Histologisch - embryologische Untersuchungen über das Urogenitalsystem.

(Mit 4 Tafeln.)

Von Dr. **J. Janošík**,

Privatdocenten an der k. k. böhmischen medicinischen Facultät in Prag.

Bevor ich zur Besprechung des Themas übergehen werde, will ich in grösster Kürze die neuere Literatur über das Urogenitalsystem, soweit sie die höheren Wirbelthiere zum Gegenstande hat, übersichtlich anführen. Die Arbeit zerfällt in zwei Abtheilungen, von denen die erste die embryonalen Verhältnisse bis zu jenem Momente, wo die erste Differenzirung der Geschlechtsdrüsen in männliche und weibliche mit Sicherheit zu erkennen ist, zum Gegenstande hat. Die zweite Abtheilung umfasst hauptsächlich die Histogenese und Histologie der Geschlechtsdrüsen. Auch dieser zweiten Abtheilung werde ich eine ähnliche Zusammenstellung der Literatur vorausschicken.

I. Theil.

Den grössten Antrieb zum Studium des Urogenitalsystemes hat unstreitig das Waldeyer'sche Werk „Eierstock und Ei" (Leipzig 1870) gegeben. Vor dieser Zeit sind schon mehrere schöne Beobachtungen veröffentlicht worden, auf welche ich in der Arbeit werde mehrere Male noch zu sprechen kommen. Hier will ich zunächst der Arbeit Bornhaupt's gedenken. (Untersuch. über die Entwickelung des Urogenitalsystemes beim Hühnchen. Riga 1867.) Bornhaupt gibt in seiner Arbeit die Literaturangaben von C. F. Wolff angefangen und ich verweise diesbezüglich auf dieselbe. Was die Entwickelung des Wolff'schen und Müller'schen Ganges anbelangt, gibt Bornhaupt an, dass am Ende des zweiten Tages der Wolff'sche Gang als ein solider Streifen erscheint, der anfänglich dem, den Wolff'schen

Körper repräsentirenden, horizontalen Streifen der Mittelplatten aufliegt. Dieser Streifen wandelt sich in einen Canal um, welcher sich am Ende des vierten Tages mit der Cloake in Verbindung setzt.

Der Müller'sche Gang bildet sich durch Ausstülpung des Peritonealepithels, welches das vordere Ende des Wolff'schen Körpers überzieht. Was die weitere Entwickelung dieses Ganges anbelangt, schliesst Bornhaupt jede Betheiligung des Wolff'schen Ganges, sowie des anliegenden Peritonealepithels an derselben aus und neigt sich der Ansicht zu, dass der Müller'sche Gang von der ersten Anlage solid nach hinten wächst.

Über die Entwickelung des Wolff'schen Körpers berichtet Bornhaupt, dass derselbe am Anfange des dritten Tages einen horizontalen Streifen vorstellt, der, so weit als die Mittelplatten reicht, dieselben mit der Urwirbelreihe verbindet und über der primitiven Aorta unter dem Wolff'schen Gange liegt. Die Anlage des Wolff'schen Körpers hebt sich von der Umgebung dadurch ab, dass die Zellen rund bleiben und dichter liegen, die Zellen der Umgebung aber die Spindelform annehmen. Die Zellen, welche die Anlage des Wolff'schen Körpers ausmachen, bilden rundliche Gruppen. Über und zwischen je zweien derselben grenzen sich im weiteren Verlaufe neue Zellgruppen ab, welche der medialen Wand des Wolff'schen Ganges so dicht anliegen, dass sie bei oberflächlicher Beobachtung für solide Sprossen dieser Wand angesehen werden könnten. Diese Zellgruppen sind die ersten Anlagen der Canälchen des Wolff'schen Körpers.

Die Ausbildung des Malpighischen Körperchens denkt sich Bornhaupt so, dass die peripheren Zellen des „soliden Drüschens“ zu einer zarten Hülle verschmelzen, während die centralen theils aufgelöst, theils in Blutkörperchen umgewandelt werden.

Das weitere Wachsthum geschieht „durch Auswachsen des schon gebildeten, andererseits durch Anlage neuer Elemente“. Über den zuerst entstandenen Zellgruppen bilden sich wieder weitere.

Die Niere entwickelt sich so, wie es Kupffer für die Säugethiere angegeben hat. Die eigentlichen Canälchen entstehen unabhängig von den Sprossen des Nierenganges. Die Malpighischen

Körperchen entstehen ebenfalls unabhängig von den Canälchen der Niere, sowie es im Wolff'schen Körper der Fall ist.

Waldeyer (l. c.) beschreibt die erste Anlage des Wolff'schen Ganges als einen soliden Zellstrang, welcher am Querschnitte sich als Zellhaufen repräsentirt und dorsal über dem horizontalen Theile der Mittelplatten gelegen ist. Die Bildung des Lumens in diesem Strange beschreibt Waldeyer in der Weise, dass dieser Strang mehr gegen das Ektoderm zu wächst und bald von beiden Seiten abgeplattet erscheint. Der obere Rand dieses platten Stranges krümmt sich mit seinem oberen Theile gegen die laterale Seite, bis er sich der Basis des Stranges genähert hat und mit diesem verwachsen ist.

Die Urnierencanälchen beschreibt Waldeyer als Sprossen des Wolff'schen Ganges.

Die Entstehung des Müller'schen Ganges hat Waldeyer für das obere Ende desselben ganz richtig angegeben, nämlich als eine Einstülpung des Peritonealepithels. Auch weiter caudalwärts ist die Entwickelung ein Einstülpungsprocess.

Die Auseinandersetzung Braun's (Das Urogensyst. der einheimischen Rept. Arb. aus dem zool.-zoot. Institute zu Würzburg, Vol. IV, 1877—78) passt nicht an das Bild, welches Waldeyer von der Entstehung des Müller'schen Ganges gibt. Das Bild ist ganz correct und kein Artefact, wie Braun angibt.

Einem Theile des Peritonealepithels, und zwar jenem, welcher die Plica urogenitalis bedeckt, hat Waldeyer den Namen des Keimepithels beigelegt. Aus diesem entwickeln sich die Geschlechtsdrüsen. Auf diesen Punkt komme ich noch später zu sprechen.

W. Romiti (Über den Bau des Eierstockes und des Wolff'schen Ganges. Arch. f. mikr. Anat. Vol. X) bestätigt grösstentheils die Angaben Waldeyer's. Der Wolff'sche Gang entsteht nach Romiti als eine Einbuchtung der Pleuroperitonealhöhle, welche auf eine kurze Strecke in der Herzgegend beschränkt ist.

Kölliker (Entwickelungsgesch. des Menschen und der höheren Thiere, Leipzig 1879) bemerkt zu dieser Angabe von Romiti, dass die Einstülpungen sicher nichts anderes sind, als was Kölliker „Urnierenschläuche" nennt, und dass Romiti irrt wenn er dieselben für den Anfang des Wolff'schen Ganges hält.

Ich bin derselben Ansicht wie Kölliker, denn die Bilder, welche Romiti zeichnet, stammen aus dem vorderen Ende eines älteren Embryo, als jenes Stadium ist, in welchem der Wolff'sche Gang zum ersten Male auftritt.

Sernoff (Zur Frage über die Entw. der Samenröhrchen des Hodens und des Müller'schen Ganges. Centralblatt f. med. Wissenschaften. 1874, S. 481) stimmt bezüglich der Entwickelung des Müller'schen Ganges mit den Angaben Bornhaupt's überein.

Gasser (Entstehung des Wolff'schen Ganges bei Embryonen von Hühnern und Gänsen. Arch. f. mikr. Anat. Vol. XIV) bespricht eingehend die Entwickelung des Wolff'schen Ganges und gibt genau die Zeit und den Ort seines Auftretens an. Kurz resumirt Gasser seine Angaben wie folgt:

I. Hühnerembryo von 8 Urwirbeln circa. Der Wolff'sche Gang ist im Entstehen sichtbar beiderseits neben dem 5. bis 8. Urwirbel als Verdickung der Mittelplatten des Mesoderms gegen das Ektoderm hin.

II. Embryo von circa 14 Urwirbeln. Der Wolff'sche Gang ist ein solider Strang, frei zwischen Ektoderm und Mesoderm beiderseits neben dem 5. bis letzten Urwirbel und noch im Bereiche der Urwirbelplatten gelegen. Jene Verdickung neben dem 5. bis 8. Urwirbel löste sich allmälig von oben nach unten vom Mesoderm und wuchs gleichzeitig nach dem Schwanzende weiter, ohne hier je mit dem Mesoderm zusammenzuhängen. Der Wolff'sche Gang überholt im Abwärtswachsen die Urwirbelreihe.

III. Embryo über 14 Urwirbel. Der solide Strang höhlt sich nach oben und unten aus, wächst zugleich bis zum Schwanzende, stets mit solider Spitze und nähert sich vom oberen Ende anfangend der Pleuroperitonealhöhle, umgeben vom Mesoderm.

Weiter gibt Gasser an, dass die Entstehung beim Huhn und Gans im Wesentlichen dieselbe ist und dass die Spalten in den Mittelplatten in keiner unmittelbaren Beziehung zur Bildung des Lumens des Wolff'schen Ganges stehen.

Gasser sagt ferner, dass die Frage nicht lautet, ob der Wolff'sche Gang eine Ausstülpung ist, sondern ob derjenige Theil des Wolff'schen Ganges, welcher mit dem Mesoderm zusammenhängt, eine Ausstülpung ist, oder aber ob er solid ist.

Gasser (Beitr. zur Entwgesch. der Allantois, der Müller'schen Gänge und des Afters. Habilitationsschrift. 1874) beschreibt die Entwickelung des Müller'schen Ganges wie Bornhaupt. (l. c.)

R. Kowalewski (Образованіе началъ мочелополовыхъ органовъ у куриныхъ зародышей [Die Entw. der Anfänge der Urogenitalorg. bei Hühnerembr.] Warschau 1875) bespricht fast ausschliesslich die Entwickelung des Wolff'schen Ganges. In der Fig. 3 zeichnet Kowalewski den Anfang des Wolff'schen Ganges als eine ausgesprochene Ausstülpung der Pleuroperitonealhöhle. Nach der Angabe Kowalewski's stammt dieser Schnitt von einem 48 Stunden alten Embryo. Alle Theile sind auf diesem Schnitte so verschoben, dass es sich hier sicher um ein Artefact handelt. In der Fig. 4 bildet Kowalewski den Wolff'schen Gang als völlig geschlossen ab. Er bemerkt, dass dieser Schnitt etwas mehr caudalwärts genommen ist, als jener Stelle entsprechen würde, von welcher jener der Fig. 3 genommen wurde.

Foster und Balfour (Grundzüge der Entwickelungsgesch. der Thiere. In deutscher Übersetzung. 1876) beschreiben die Entwickelung des Wolff'schen Ganges, wie überhaupt die ganzen Anfänge des Urogenitalsystemes nur ganz kurz und stimmen meist mit den Angaben Waldeyer's überein.

Kölliker (Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig 1879) gibt an, dass der Wolff'sche Gang als eine solide Zellmasse angelegt wird über dem horizontalen Theile der Mittelplatten Waldeyer's. Über die erste Anlage der Urniere oder des Wollf'schen Körpers war er lange bemüht, eine klare Vorstellung zu gewinnen, was ihm erst im Sommer des Jahres 1875 gelungen war.

Die Canälchen der Urniere entstehen durch Wucherungen der Mittelplatten gegen die Urwirbel zu, werden später *S*-förmig, und verbinden sich mit dem Wolff'schen Gange. Wenn sie mit dem Wolff'schen Gange sich schon in Verbindung gesetzt haben, hängen sie noch mit der Pleuroperitonealhöhle zusammen und öffnen sich in dieselbe. Remak (Untersuch. über die Entw. der Wirbelthiere. Berlin 1850—55) wusste nur anzugeben, dass in dem Blastem, entlang des Wolff'schen Ganges, sich eine Reihe

durchscheinender Körperchen zeigt, welche später oval werden und in den Wolff'schen Gang einmünden.

Kölliker war nun der Meinung, dass die Canälchen des Wolff'schen Körpers als Sprossen des Pleuroperitonealepithels entstehen, und zwar als Sprossen, welche getrennt hintereinander gelegen sind.

Was die Entwickelung des Müller'schen Ganges anbelangt, bestätigt Kölliker die Angaben Bornhaupt's für die Vögel und Egli's (Beitr. zur Anat. u. Entwickelungsgesch. der Geschlechtsorgane. Zürich 1876) für Säugethiere, eigentlich für das Kaninchen.

Gasser (Sitzungsb. der Ges. zur Beförderung der gesammt. Naturwissenschaft zu Marburg 1879) hat in einer gemeinschaftlichen Arbeit mit Siemerling einen äusseren Glomerulus am vorderen Ende des Wolff'schen Körpers beschrieben.

Gasser und Siemerling geben an, dass sich nur ein solcher Glomerulus entwickelt. In der ganzen Ausdehnung seiner Entwickelung ist nur der Wolff'sche Gang zu sehen, nur in der Gegend des hinteren Abschnittes des äusseren Glomerulus ist auf einem und demselben Schnitte der äussere Glomerulus und auch ein innerer Glomerulus zu bemerken.

Sedgwick (Developm. of the kidney in its relations to the Wolffian body in the chick. Quart. journ. of microsc. sc. 1879) hat am ausführlichsten die ersten Anfänge der Entwickelung des Urogenitalsystemes bei den Vögeln beschrieben. Sedgwick bemerkt, dass die Entwickelung des hinteren Abschnittes des Wolff'schen Körpers eine andere ist als des vorderen und dass die Entwickelung eine andere bei der Ente und eine andere beim Hühnchen ist. Die Canälchen entwickeln sich in dem hinteren Abschnitte nicht als Einstülpungen des Pleuroperitonealepithels, sondern aus Zellen der intermediären Zellmasse. Diese intermediäre Zellmasse stammt vom Pleuroperitonealepithel und ist anfangs der ganzen Länge nach in den vorderen Partien mit diesem verbunden. Später löst sie sich vom Pleuroperitonealepithel ab und zerfällt in einzelne Zellhaufen, in denen nachher eine Höhle entsteht, und sie verbinden sich mit dem Wolff'schen Gange. Ein solcher Entwickelungsmodus reicht beim Hühnchen bis zum 19. oder 20. Urwirbelpaare. Caudalwärts von dieser Stelle ist die Zellmasse an keiner Stelle mit dem Pleuroperitoneal-

epithel verbunden und liegt näher den Urwirbeln. Diese Zellmasse nennt Sedgwick „Wolffianblastema“.

In der vorderen Partie beim Hühnchen und bei der Ente der ganzen Ausdehnung nach, hängt diese intermediäre Zellmasse mit dem Pleuroperitonealepithel zusammen, und es scheint, als ob sich die Pleuroperitonealhöhle in dieselbe verlängern möchte. Die Verbindung ist keine continuirliche und fällt nie mit dem Spatium zwischen zwei Urwirbeln zusammen.

Das Pleuroperitonealepithel ist, wo es jener Zellmasse anliegt, niedriger, als an mancher anderen Stelle der Pleuroperitonealhöhle, und Sedgwick meint, dass Zellen aus demselben auswandern, und zwar in das Wolff'sche Blastema um dort zu Bindegewebe und Blutkörperchen zu werden.

In dem Wolff'schen Blastema bilden sich später Bläschen und diese bilden den Anfang der primären Canälchen. Die secundären, tertiären etc. bilden sich immer dorsal von den bereits gebildeten. Sedgwick neigt sich der Meinung zu, dass diese Anlagen von Canälchen höherer Ordnung Sprossen des Wolff'schen Ganges sind und unabhängig von den Canälchen niederer Ordnung entstehen.

Das Wolff'sche Blastema zwischen dem 31. bis 34. Urwirbel verhält sich ganz passiv und dient später zum Ursprung des Epithels der Canälchen der bleibenden Niere. Diese Zellmasse nennt Sedgwick „Kidney blastema“.

Der Ureter entsteht nach Sedgwick ebenso, wie es Kupffer (Arch. f. mikrosk. Anat. Vol. II) beschrieben hat. Wenn nun der Ureter so weit gewachsen ist, dass er das Nierenblastema berührt, so spaltet sich dieses von dem Wolff'schen Blastema ab. Vom Ureter aus wachsen Sprossen in das genannte Nierenblastema und die Zellen desselben häufen sich um die Enderweiterungen dieser Sprossen, treten in nähere Beziehungen zu den die Sprossen auskleidenden Zellen und bilden das Epithel der Harncanälchen.

Etwas Näheres über diesen Process, wie die Zellen des Nierenblastema zu Epithelien eines Theiles der Harncanälchen werden, gibt Sedgwick nicht an und bildet es auch nicht ab.

In einer anderen Arbeit (On the developm. of the structure known as the „Glomerulus of the head kidney“ in the chick.

Proc. of the Cambridge Philos. Soc. 1880) beschreibt Sedgwick etwas eingehender den von Gasser entdeckten äusseren Glomerulus und nennt ihn den Glomerulus der Vor- oder Kopfniere. Nach Sedgwick ist nicht nur ein solcher Glomerulus, sondern sind ihrer mehrere und jeder derselben entspricht einem inneren Glomerulus und ist mit demselben verbunden.

Balfour und Sedgwick (On the exist. of a headkidney in the embryo chick and certain points in the development of the Müllerian duct. Quart. journ. of microsc. sc. 1879). Nach den Angaben dieser Forscher bilden den Anfang des Müller'schen Ganges drei Einstülpungen des Pleuroperitonealepithels, von denen eine hinter der anderen gelegen ist. Untereinander sind diese Einstülpungen durch keulenartige Verdickungen des Pleuroperitonealepithels verbunden. Diese Bildung ist laut ihrer Angabe äquivalent mit der Vorniere der Ichtyopsiden. Es besteht also die Vorniere aus einem Canal, welcher durch drei rinnenförmige Öffnungen mit der Pleuroperitonealhöhle communicirt und mit dem vorderen Ende des Müller'schen Ganges verbunden ist.

Dieses Gebilde entwickelt sich noch etwas, bald tritt aber Atrophie ein. Die hinteren zwei Öffnungen verschwinden und die vordere bleibt als Ostium obdominale tubae, respective des Müller'schen Ganges.

Der grösste Unterschied zwischen den Vögeln und Amphibien ist der, dass bei den Vögeln die vordere Öffnung als Ost. abd. tubae persistirt, wogegen bei den Amphibien alle verschwinden und eine ganz frische Öffnung entsteht, welche als Tubenöffnung bestehen bleibt. Bei den Elasmobranchiern besteht die Öffnung des Segmentalganges als das Ostium abd. tubae und da kommt es zu keiner Entwickelung der Vorniere.

Was den Wolff'schen Gang anbelangt, stimmen beide Autoren mit den Angaben Gasser's überein (l. c.).

Balfour (Compr. Embryol., deutsch von Vetter 1881) ist derselben Ansicht über die Entwickelung der Urniere mit ihren Canälchen wie Sedgwick (l. c.).

Was den Glomerulus der Vorniere anbelangt, ist Balfour von der früheren Angabe zurückgegangen und sagt, dass der äussere Glomerulus dasselbe ist, wie die inneren Glomeruli

der Urniere, nur dass er durch das Lumen eines Canälchens, welche in den vorderen Partien mit der Pleuroperitonealhöhle im Zusammenhange stehen, in dieselbe sich durchgezwängt hat. Das zu diesem Glomerulus gehörige Canälchen ist sehr rasch der Atrophie verfallen.

Der Müller'sche Gang entwickelt sich zum Theile aus der lateralen Wand des Wolff'schen Ganges und man kann also den Wolff'schen Gang für den Segmentalgang ansehen, wie bei den Elasmobranchiern und Amphibien.

Die Vorniere der Vögel kann man schwer homologisiren mit der Vorniere bei den niederen Thieren, weil der Ausführungsgang der Vorniere nicht der Segmentalgang ist, und weil die Vorniere der Vögel etwas hinter dem vorderen Ende des Wolff'schen Körpers gelegen ist.

Die Niere fasst Balfour ganz im Sinne Sedgwick's auf, nämlich als einen besonders differenzirten Theil der Urniere. Demnach ist die Niere kein neues erst bei den Amnioten auftretendes Organ.

Dansky und Kostenitsch (Über die Entw. der Keimblätter und des Wolff'schen Ganges im Hühnerei. Mémoires de l'Acad. des sciences de St. Pétersbourg. Ser. VII, T. XXVII. 1880) geben in der Zusammenfassung an, dass sie meistentheils zu denselben Resultaten, was die Entwickelung des Wolff'schen Ganges anbelangt, gekommen sind, wie Kowalewski (l. c.). Der Wolff'sche Gang entsteht als Ausstülpung der oberen Platte des horizontalen Theiles der Mittelplatten und hat von Anfang an ein Lumen. Dieses Lumen ist ein Theil jener Spalte, welche die Pleuroperitonealhöhle mit der Urwirbelhöhle verbindet.

Sedgwick (On the early devel. of the ant. part of the Wolffian duct and body in the chick, together with some remarks on the excretory syst. of the vertebrata. Studies from the morph. labor. in the univ. of Cambridge. 1882.) Der Wolff'sche Gang entsteht als ein Auswuchs aus der intermediären Zellmasse in der Gegend vom 7. bis zum 11. Urwirbel (Mesoblastsomit). Von dieser Stelle an wächst er nach hinten frei, ohne mit dem Epiblast oder Mesoblast in Berührung zu kommen, ausgenommen nur die Ausdehnung noch von etwa vier Mesoblastsomiten, wo zugleich mit dem Wolff'schen Gange sich auch die Canälchen der Vorniere

entwickeln. Später löst sich der Wolff'sche Gang auch dort, wo ein Zusammenhang bestand, von der intermediären Zellmasse los, aber nicht vollkommen. Er bleibt nämlich in dieser Gegend durch Zellstränge mit der intermediären Zellmasse verbunden und diese Stränge sind in diesem Abschnitte der erste Anfang der Canälchen des Wolff'schen Körpers.

Zwischen dem 7. und 14. Mesoblastsomit entwickeln sich der Wolff'sche Gang und die Canälchen im Zusammenhang mit einander, gerade so wie der Ausführungsgang und die Peritonealöffnungen der Vorniere (Pronephros) bei der Mehrzahl der Ichtyopsiden. Die Zahl der so entstandenen Canälchen entspricht nicht der Zahl der Mesoblastsomiten.

Von den Angaben Gasser's weicht Sedgwick insofern ab, als er angibt, dass sich der Wolff'sche Gang an der Stelle seines ersten Auftretens nicht von den Mittelplatten loslöst und dann, dass Sedgwick angibt, dass bei dem Wachsthum nach hinten sich der Wolff'sche Gang noch in der Ausdehnung von vier Mesoblastsomiten mit der intermediären Zellmasse in Verbindung setzt.

Zwischen dem 12. und 15. Segment entwickeln sich äussere Glomeruli, von denen jeder einem inneren Glomerulus entspricht und mit ihm zusammenhängt. Die Canälchen des Wolff'schen Körpers entstehen in diesem Abschnitte so, dass ein Auswuchs vom Wolff'schen Gange mit einem Sprossen der intermediären Zellmasse zusammentrifft, und zwar zugleich mit der Entwickelung des entsprechenden Urwirbels.

Bei einem Hühnerembryo mit 34 Mesoblastsomiten beschreibt Sedgwick den äusseren Glomerulus in der Öffnung des Nephrostoma und zeichnet es auch so. Wörtlich sagt Sedgwick: „. is seen the commencement of the peritoneal funnel as a bay lying between Wolffian duct and mesentery." Von dem nächstfolgenden Schnitte sagt er: „. a glomerulus has appeared projecting into this bay." Was den Müller'schen Gang anbelangt, hält Sedgwick seine erste Angabe aufrecht und bezeichnet dessen vorderes Ende als Vorniere.

Siemerling (Beiträge zur Embryol. der Excretionsorgane des Vogels. Dissertatio. Marburg 1882) untersuchte Embryonen vom Huhn, Gans und Hänfling. Das Entstehen des Wolff'schen

Ganges, den Siemerling als „Vornierengang“ auffasst, ist übereinstimmend mit den Angaben Gasser's geschildert. In seinem vorderen Ende ist dieser Gang nicht so vollkommen ausgebildet, sondern ist häufig unterbrochen. An diesen Gang treten in seinem vorderen Theile „primäre Urnierenstränge“. „Da, wo der Wolff'sche Gang aus den Mittelplatten hervorgegangen ist, sind diese theilweise verschwunden, so dass Unterbrechungen derselben in deutlicher Weise existiren. Erscheinen die Mittelplatten also in Form von Strängen, und wenn sich diese Stränge nun dem Gange anlegen, so entsteht das Bild der primären Urnierenstränge, wie sie für die Amphibien beschrieben sind.“ Hiemit ist auch gesagt, dass das Lumen der primären Canälchen sich aus jener Spalte entwickelt, welche die Pleuroperitonealhöhle mit der Urwirbelhöhle verbindet.

Im weiteren Gange der Entwickelung sind die Unregelmässigkeiten am vorderen Ende des Vornierenganges noch grösser, und er reicht später so weit, wie die Pleuroperitonealhöhle, ja noch etwas weiter, indem er anfangs mit dem vordersten Ende etwas weiter nach hinten gelegen war. Siemerling macht der erste auf diese Unregelmässigkeiten des vorderen Endes des Wolff'schen Ganges aufmerksam.

Die primären Urnierenstränge lösen sich von der Pleuroperitonealhöhle ab und treten in Zusammenhang mit dem Wolff'schen Gange. Diese Region der primären Urnierenstränge nennt Siemerling das Bindeglied zwischen Vor- und Urniere. Vor dieser Region (kopfwärts) treten anstatt der Stränge einige neue, meist deutlichere Einsenkungen des Pleuroperitonealepithels. Ihre Zahl ist unbestimmt. Diesen Einsenkungen gegenüber entwickelt sich der Vornierenglomerulus. Nach dem Ende des vierten Tages mit dem Erscheinen des Müller'schen Ganges und dann in den folgenden Tagen bis zum achten atrophieren alle Theile von der Urniere.

Der Müller'sche Gang entsteht als einige Einsenkungen, von denen die oberste als Ostium abdominale tubae persistirt.

Renson (Contrib. à l'embryol. des organes d'excretion des oiseaux et des mammifères. Bruxelles 1883) stimmt zumeist mit den Angaben Sedgwick's überein. Die Höhle um den inneren Glomerulus des Wolff'schen Körpers, also die

Bowman'sche Kapsel des Malpighischen Körperchens, leitet Renson von der lateralen Partie der Spalte in den Mittelplatten. Dieselbe vergrössert sich und schnürt sich von der Pleuroperitonealhöhle ab. In dem Übergangstheile zwischen der Urniere und Vorniere findet Renson auch einen gemischten Glomerulus.

Die secundären Canälchen entwickeln sich von den primären als eine Ausbuchtung mit Lumen, wie aus der Fig. 15 der Tab. III ersichtlich ist. (l. c.)

Die Vorniere fasst Renson in demselben Sinne auf, wie Siemerling und widerspricht den Angaben Balfour's und Sedgwick's.

Bei den Säugethieren (Kaninchen) entwickelt sich die intermediäre Zellmasse wie bei den Vögeln, also als eine an einen gewissen Theil beschränkte Proliferation des Pleuroperitonealepithels.

In der Region der primären Canälchen fehlt in den Schnitten häufig der Wolff'sche Gang so wie bei den Vögeln. Beim Kaninchen kommt es auch zur Entwickelung eines rudimentären äusseren Glomerulus.

Der Müller'sche Gang entwickelt sich wie bei den Vögeln an der lateralen Wand des Wolff'schen Körpers.

In einer Abhandlung (Über directe Betheiligung des Ektoderms an der Bildung der Urnierenanlage des Meerschweinchens. Arch. f. Anat. und Entwickelgesch. 1884) bespricht Spee zunächst die älteren Angaben, welche diesen Punkt zum Gegenstande haben. Spee erinnert an die Arbeit von His (Beobacht. über den Bau des Säugethiereierstockes. Arch. f. mikr. Anat. Vol. I 1865), in welcher die directe Betheiligung des Ektoderms an der ersten Anlage der Urniere geschildert wird. Später hat His (Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. Leipzig 1868) die directe Betheiligung in Abrede gestellt und sich für eine indirecte ausgesprochen.

Hensen trat für die directe Betheiligung des Ektoderms an der Bildung der Urniere ein.

Nach Spee fallen die ersten Anlagen der Urnierengänge mit der Entwickelungszeit der beiden ersten Kiemenbogen zusammen. Bei ihrem ersten Auftreten erscheinen diese Gänge als eine Verdickung des Ektoderms oberhalb des Grenzstranges (so nennt

Spee den horizontalen Theil der Mittelplatten Waldeyer's). Nach innen zu ist diese Verdickung zunächst frei, verbindet sich aber später innig mit dem Grenzstrange. Später löst sich diese Urnierenanlage vom Ektoderm los.

Spee macht einige Bemerkungen über die Abbildungen von His und Gasser von Hühnerblastodermen aus diesem entsprechenden Stadien, welche den Schluss erlauben, dass die erste Bildung des Wolff'schen Ganges auch bei diesen Thieren direct vom Ektoderm ausgeht.

His fügt dieser Abhandlung in Anmerkung zu, dass er die Präparate Spee's gesehen und dieselben gerade so gefunden, wie sie abgebildet sind. Herr Prof. Waldeyer theilte mir soeben mit, dass er die Präparate ebenfalls gesehen hat und sich von der Richtigkeit der betreffenden Angaben hat überzeugen können.

Ehe ich noch zur Schilderung meiner eigenen Befunde übergehe, will ich auch etwas über die Untersuchungsmethoden, derer ich mich bei meinen Untersuchungen bedient habe, vorausschicken, da ich es für sehr nothwendig erachte, die Behandlung der Objecte anzugeben.

Bei den Vögeln nahm ich zu den Untersuchungen nur auf natürlichem Wege bebrütete Eier, weil mir dieses Verfahren zur Erkennung der Entwickelung das geeigneteste zu sein schien, indem ich mich überzeugen konnte, dass die Missbildungen bei künstlicher Bebrütung nicht gar zu selten sind. Von solchen Missbildungen werden aber in den Anfangsstadien nur die auffälligsten als solche erkannt. Die Missbildungen geringeren Grades werden verkannt und ich glaube, dass durch diese sicher eine Zahl von Controversen verursacht wurde.

Die Eier öffnete ich, um das Blastoderma so schonend wie möglich herausnehmen zu können, in einer 0·5 bis 0·75 % Kochsalzlösung, welche ich etwa auf 38° C. erwärmt habe, da es gewöhnlich eine solche Temperatur unter normalen Verhältnissen ist, bei welcher das Bebrüten vor sich geht. Nach Entfernung des Eiweises, besonders über jener Stelle, wo das Blastoderma sich befindet, habe ich dasselbe im weiten Umkreise mit dem anliegenden Dotter herausgeschnitten und unter Vermeidung einer grösseren Bewegung auf einem Uhrglase aus der Kochsalzlösung herausbefördert. Die Reagentien habe ich zum Blasto-

derma auf das Uhrgläschen langsam zugesetzt. Dadurch erzielt ich ein ganz langsames Einwirken der Reagentien.

Wenn es sich um Flächenbilder handelt, so ist selbstverständlich nöthig, den Dotter wie möglich entfernen zu trachten, was durch leichtes Hin- und Herbewegen in der Kochsalzlösung leicht geschehen kann.

Die Conservirung des Blastoderma mit dem Dotter, ohne dass ich es gleich herausgeschnitten hätte, habe ich nach verschiedenen Methoden versucht, so auch nach jener, welche Renson empfiehlt. Immer habe ich bei diesem Verfahren gefunden, dass das Blastoderma verzerrt war. Es ist ja auch leicht zu denken, dass beim Einwirken des Reagens sich so ungleichartige Elemente, aus denen der Dotter, das Blastoderma und die Dotterhaut bestehen, verschieden gegen ein und dasselbe Reagens verhalten werden. Nebstdem möchte ich noch bemerken dass man die Dotterhaut in solchen Fällen, wenn auch das Reagens nicht lange eingewirkt hat, mit einer noch grösseren Schwierigkeit abzulösen im Stande ist, besonders bei jungen Blastodermen, als im ganz frischen Zustande.

Was die Conservirungsflüssigkeiten anbelangt, welcher ich mich bedient habe, so war es im Anfange meiner Studien die Osmiumsäure in 0·25 $^0/_0$ Lösung. Dieses Verfahren ist in jenen Fällen zu empfehlen, wo es mehr auf die äussere Form ankommt, aber nicht in jenen, wo unser Augenmerk auf die histologischen Einzelnheiten gerichtet ist.

Später habe ich jene bekannte Mischung von Chromsäure und Osmiumsäure in geringen Concentrationsgraden in Anwendung gezogen. Diese Mischung zu 0·25 $^0/_0$ habe ich mir immer frisch zubereitet. Das Blastoderma ist genügend conservirt, wenn es in dieser Lösung 6 bis 12 Stunden gelegen war. Nimmt man noch schwächere Lösungen, so fällt die Conservirung noch besser aus. Aus dieser Flüssigkeit ist es noch nöthig, behufs Härtung, die Präparate in Alkohol zu legen, wo man von 50 $^0/_0$ hinaufsteigt. Für jüngere Blastodermen habe ich dieses Verfahren ganz passend gefunden.

Nach der Conservirung kann man zur Färbung in toto oder der Schnitte ein beliebiges Färbungsmittel anwenden. Ich habe mich zumeist des Pikrocarmins bedient.

Für grössere Objecte, bei denen die Osmiumsäure nicht so leicht und schnell in allen Richtungen durchdringen kann, reicht man mit diesem Verfahren nicht aus.

Ein anderes Reagens, welches ich angewandt habe, war eine Mischung von 0·25% Chromsäure mit concentrirter Pikrinsäure. Diese Methode hatte mich nach und nach dazu geführt, dass ich mich schliesslich nur der concentrirten Pikrinsäure bedient habe, und zwar bei ganz jungen Stadien mit einem sehr guten Erfolge. Die Conservirungsflüssigkeit bietet den Vortheil, dass sowohl die äussere Form als auch die histologischen Einzelnheiten nicht zu arg verändert werden. Die nachträgliche Färbung gelingt am besten mit ammoniakalischer Carminlösung. Bei älteren Embryonen, z. B. beim Hühnchen von 6 bis 7 Tagen findet man sich genöthigt, dieses Reagens zu verlassen.

Für diese älteren Stadien könnte ich nur zwei Methoden empfehlen. Die eine ist eine 0·25% Chromsäurelösung, wenn man dieselbe nicht zu lange Zeit einwirken lässt, mit nachfolgender Härtung in Alkohol. Das Färben ist aber nach dieser Behandlung schwierig.

Die zweite Methode ist die Behandlung mit Müller'scher Flüssigkeit, welche wohl etwas umständlicher ist.

Zur nachträglichen Färbung eignet sich ganz gut Alauncarmin nach Grenacher und zwar mit dem Kalialaun zubereitet.

Die weitere Zubereitung des Materials zur Untersuchung bestand darin, dass ich Schnittserien anfertigte nach verschiedenen Einbettungsmethoden.

In der letzten Zeit übte ich meist das Einbetten in Chloroform-Paraffin und Fixiren der Schnitte am Objectträger mit einer Lösung von Celloidin in Äther, welche mit gleichen Theilen von Nelkenöl gemischt war. Diese Methode lässt noch eine nachträgliche Färbung zu.

Der Wolff'sche Gang.

Das erste Auftreten des Wolff'schen Ganges habe ich zu derselben Zeit und an derselben Stelle beobachten können, wie Waldeyer angibt (l. c.). Umsomehr kann ich die detaillirten Angaben Gasser's (l. c.) bestätigen.

Der Wolff'sche Gang entsteht als eine solide Verdickung des dorsalen Theiles der Mittelplatten, und zwar sowohl des horizontalen wie des verticalen Abschnittes derselben. An dieser Stelle will ich bemerken, dass ich weiterhin unter dem Ausdrucke „Mittelplatten" stets nur den horizontalen Theil derselben im Sinne Waldeyer's verstehen werde, und den verticalen Theil derselben zum Theile zum somatischen, zum Theile zum splanchnischen Blatte des Mesoderms rechnen werde.

Beide Blätter des Mesoderms sind nur aus je einer Lage von Zellen gebildet und schliessen zwischen sich die Pleuroperitonealhöhle ein, welche in diesem Stadium noch einen ziemlich schmalen Raum bildet. Die Zellen beider Blätter gehen gemeinsam in die Verdickung, welche als der erste Anfang des Wolff'schen Ganges zu betrachten ist, über. (Taf. I, Fig. 1.) Diese Verdickung prominirt ziemlich weit dorsal gegen das Ektoderm, welches an dieser Stelle entsprechend der Verdickung dorsal ausgebuchtet erscheint. Die Zellen, welche sich an der Bildung dieser Verdickung betheiligen, zeigen morphologisch sowie mikrochemisch dieselben Charaktere, wie die übrigen Mesodermzellen.

Nur die Zellen, welche die Urwirbelmasse bilden, scheinen etwas weniger sich zu färben.

Die Verdickung erstreckt sich der Länge nach in der Ausdehnung von 3 bis 4 Paaren von Mesoblastsomiten und sie erscheint in der ganzen Ausdehnung solid; nicht eine Andeutung eines Lumens in derselben kann ich constatiren. Ebenso wenig kann ich eine Einstülpung der Pleuroperitonealhöhle constatiren, wie Romiti (l. c.), Kowalewski (l. c.) und neuestens Dansky und Kostenitsch (l. c.) angeben. Schon in der Angabe der Literatur habe ich darauf hingewiesen, dass es sich wahrscheinlich in der Figur, welche Kowalewski zeichnet, um ein Artefact handelt, und hier möchte ich nur noch die Meinung äussern, dass der Schnitt von einem älteren Embryo stammt als jener ist, wo der Wolff'sche Gang zuerst in seiner Anlage zu sehen ist.

Dansky und Kostenitsch zeichnen auf der Taf. II, Fig. 6 das Auftreten des Wolff'schen Ganges als eine ausgesprochene Ausstülpung der eigentlichen Pleuroperitonealhöhle, oder, wie sie selbst angeben, jener Spalte, welche die Pleuro-

peritonealhöhle mit der Urwirbelhöhle verbindet. Es bildet also nach der Angabe dieser Autoren der obere Theil der Mittelplatten später die Wand des Wolff'schen Ganges. Auch von diesem Schnitte glaube ich, dass er einem älteren Embryo entnommen ist und zwar aus jenem Stadium, bei welchem Sedgwick (l. c.) schon die rudimentären Canälchen des Mesonephros beschreibt. Fig. 7, Taf. II stammt meiner Meinung nach aus der vorderen Partie des Wolff'schen Körpers, und zwar aus jenem Stadium, bei dem die primären Canälchen der Urniere entwickelt sind und die Pleuroperitonealhöhle mit dem Wolff'schen Gange verbinden, wie ich es weiter unten beschreiben werde.

Durch die Angaben Spee's (l. c.) habe ich mich veranlasst gefunden, alle meine Präparate, welche den ersten Anfang des Wolff'schen Ganges zeigen, nochmals zu durchmustern, sowie auch Präparate von jüngeren Embryonen, ob ich eine Verdickung des Ectoderms an jener Stelle finden könnte, unter welcher später der Wolff'sche Gang entsteht. Ich konnte nichts desgleichen finden. Auch ältere Embryonen habe ich nochmals studirt, um zu sehen, ob hier eine Andeutung eines früher bestandenen Zusammenhanges zu entdecken wäre, konnte aber nichts finden.

Spee gibt nämlich an, dass die Abbildungen von His und Gasser gerade an jener Stelle, unter welcher später der Wolff'sche Gang liegt, eine unregelmässige Begrenzung des Ectoderms zeigen und so der Vermuthung Raum geben, dass es sich in jenen Fällen um eine künstliche Trennung der Anlage des Wolff'schen Ganges und des Ectoderms handelt oder um eine bereits erfolgte Abspaltung.

Nebstdem habe ich neue Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt. Bei einem Taubenembryo mit 7 bis 8 Urwirbelpaaren finde ich vom Wolff'schen Gange noch nichts. Bei einem Embryo von 9 bis 10 Urwirbelpaaren erscheint derselbe nur auf fünf Schnitten der vollständigen Serie, als eine Hervorragung der Mittelplatten und des medialen Theiles der somatischen Platte des Mesoderms gegen das Ectoderm zu.

In keinem dieser Fälle habe ich nur eine Spur einer Verdickung des Ectoderms finden können, welche ich für den ersten Anfang des Wolff'schen Ganges hätte ansprechen können. Nach

diesen Ergebnissen kann ich nicht anders, als zu glauben, dass die Entwickelung des Wolff'schen Ganges beim Meerschweinchen eine andere ist als bei den Vögeln und auch bei einigen niederen Thieren, welche ich Gelegenheit hatte zu untersuchen. Säugethiere habe ich in diesen jungen Stadien nicht untersucht.

Von jener Stelle, an welcher der Wolff'sche Gang zuerst auftritt, wächst er nach hinten, und jene Verbindungen, welche Sedgwick (l. c.) beschreibt zwischen dem Wolff'schen Gange und dem Epithel der Pleuroperitonealhöhle, treten erst später auf. Die Entwickelung dieser Verbindungen fällt aber nicht zusammen mit der Entwickelung des zugehörigen Urwirbels, sondern es entwickeln sich diese Verbindungen erst später und bilden sich zu Urnierencanälchen aus.

An jener Stelle, an welcher der Wolff'sche Gang mit dem Pleuroperitonealepithel im Zusammenhange stand, fängt sich derselbe an bald von dem Epithel loszutrennen, und zwar nicht auf einmal und gleichmässig, sondern so wie es Sedgwick beschreibt. Der Wolff'sche Gang bleibt nämlich von Stelle zu Stelle durch kurze Zellstränge mit dem Pleuroperitonealepithel verbunden. Diese Zellstränge entwickeln sich aber nicht zu den Urnierencanälchen, wie es Sedgwick angibt. Ich habe diese Stränge gezählt und zwar bei einem Taubenembryo aus dem zweiten Tage der Bebrütung, und fand die Zahl jener Stränge zu gross, nämlich zwölf. Primäre Canälchen entwickeln sich aber an dieser Stelle bei verschiedenen Species wohl in verschiedener Zahl, nie habe ich ihrer aber mehr als fünf angetroffen. Es atrophirt zwar der Wolff'sche Gang sehr zeitlich in seiner vorderen Partie, und zwar sehr unregelmässig mit den dort entwickelten Canälchen. Diese Atrophie tritt aber erst in einer späteren Periode auf, und nicht in diesen Anfangsstadien schon so rapid.

Nach dem Gesagten ist zu sehen, dass meine Angaben sich in diesem Punkte mehr jenen von Gasser (l. c.) nähern; die Differenzen sind selbst ersichtlich, wenn man die Angaben Gasser's, welche ich kurz in der Zusammenstellung der Literatur angeführt habe, mit meinen Beobachtungen vergleicht. Ebenso leicht sind die Differenzen zwischen meinen Beobachtungen und jenen Sedgwick's zu sehen.

Bevor ich zur Besprechung der weiteren Entwickelung des Wolff'schen Ganges übergehe, will ich nur kurz etwas über jenen Punkt bemerken, ob der Wolff'sche Gang als eine Ausstülpung in seinem vorderen Ende entsteht, oder ob er solid angelegt wird.

Bei den Batrachiern, und zwar beim *Bombinator igneus*, hat Götte[1] den Ausführungsgang der Vorniere als eine ausgesprochene Ausstülpung der Pleuroperitonealhöhle beschrieben und abgebildet. Diese Ausbuchtung ist auf einem und demselben Schnitte zu sehen, wie die erste Leberanlage. Damit ist zur Genüge der Ort und die Zeit des ersten Auftretens angegeben.

Beim *Bufo vulgaris* finde ich an derselben Stelle und zu derselben Zeit wie Götte für den *Bombinator igneus* angibt, den ersten Anfang des Vornierenganges ebenfalls als eine solide Zellmasse wie bei den Vögeln, und glaube, dass Götte entweder ein späteres Stadium abgebildet hat, oder dass die Entwickelung eine andere ist beim *Bufo vulgaris* als beim *Bombinator igneus.*

Ebenfalls eine solide Zellmasse finde ich als ersten Anfang des Vornierenganges beim *Triton cristatus*, bei welchem nach Fürbringer[2] der erste Anfang als eine Ausstülpung der Pleuroperitonealhöhle zu sehen ist.

Balfour[3] beschreibt das erste Auftreten der Urniere bei den Elasmobranchiern gerade so, wie ich es bei den Vögeln finde, nämlich als eine solide Zellmasse, welche dorsal von den Mittelplatten gelegen ist und mit ihnen zusammenhängt.

Bei den Elasmobranchiern kann man diesen zuerst angelegten Gang nicht Vornierengang nennen, da nach Balfour (l. c.) den Elasmobranchiern keine Vorniere zukommt.

Meiner Ansicht nach ist die solide Zellmasse, welche den Anfang des Wolff'schen Ganges bei den Vögeln bildet, nichts anderes als eine verdeckte Ausstülpung der Pleuroperitonealhöhle. Solches kann man auch bei anderen Organen sehen, welche solid angelegt, später hohl werden, und bei denen man eine Ein- oder Ausstülpung anzunehmen genöthigt ist. Es handelt sich

[1] Götte, Entwickelungsgesch. der Unke. Leipzig 1875.

[2] Fürbringer, Zur vergleich. Anat. und Entwickelungsgesch. der excret. Organe der Vertebraten. Morphol. Jahrb. Vol. IV.

[3] Balfour, Elasmobranch fishes. London 1878.

in solchen Fällen um keine principielle Frage, sondern um die richtige Erkenntniss der Ontogenie.

Braun[1] gibt an, dass das vordere Ende des Wolff'schen Ganges immer geschlossen bleibt. Dieses gilt für *Lacerta agilis, Anguis fragilis* und *Coluber natrix.*

Bei den Vögeln verhält es sich anders, denn die rudimentären Canälchen im vorderen Ende des Wolff'schen Körpers und in der Vorniere kann man ganz wohl als Öffnungen des Wolff'schen Ganges in die Peritonealhöhle betrachten. In älteren Stadien ist diese Communication eine noch deutlichere.

Die Angaben Braun's kann man bei den Vögeln nur für ganz junge Stadien in Anwendung ziehen.

Die weitere Entwickelung des Wolff'schen Ganges hängt mit der Entwickelung des Wolff'schen Körpers zusammen, und ich werde beide gemeinschaftlich im nächsten Absatze behandeln.

Urniere *(Mesonephros)* und Vorniere *(Pronephros).*

Nachdem die Entwickelung des Wolff'schen Ganges ziemlich weit vorgeschritten ist, fangen in seinem vorderen Ende Canälchen an sich zu entwickeln. Es sind das eigentlich nur Zellstränge, welche das Pleuroperitonealepithel mit dem Wolff'schen Gange verbinden.

Der Gang selbst zeigt in diesem Stadium noch kein Lumen. Er liegt zu der Zeit, wann etwa 20 Paare Urwirbel gebildet sind, mit seinem vorderen Ende etwas tiefer im Mesoderm, wogegen er früher in dem Raume gelegen war, welcher zwischen Ektoderm und Mesoderm sich befindet. Die Pleuroperitonealhöhle hat sich in ihrem medialen Abschnitte erweitert, und dadurch ist eine Rinne an jener Stelle entstanden, wo die Mittelplatten in das somatische Blatt des Mesoderms übergehen, und in dieser Rinne liegt der Wolff'sche Gang. Der Gang ist scharf von der Umgebung abgegrenzt, ausgenommen jene Stellen, an denen sich die primären Canälchen mit ihm verbinden. Schreitet man von dem vorderen Ende caudalwärts, so findet man, dass jene Rinne

---

[1] Braun, Das Urogenitalsyst. der einheimischen Reptilien. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Instit. Wüzburg. Bd. IV. 1877—78.

immer seichter und seichter wird, bis in seinem hintersten Ende liegt der Wolff'sche Gang frei zwischen Mesoderm und Ektoderm.

Im Nachstehenden werde ich nur einige wichtigere Stadien, was die Entwickelung der Urniere und der Vorniere betrifft, anführen, und zwar zunächst von den Vögeln und dann vom Kaninchen, bei welchem ich nur Weniges von diesen jungen Stadien zu beobachten die Gelegenheit hatte.

Ich werde von jenem Stadium anfangen, bei welchem das von Sedgwick so benannte Wolff'sche Blastema, aus dem sich später an einer bestimmten Stelle die Urnierencanälchen entwickeln, gebildet hat. Bei einem Huhnembryo mit 22 Mesoblastsomiten jederseits, reicht der Wolff'sche Gang weiter caudalwärts, als Mesoblastsomiten gebildet sind, und besteht in diesem hinteren Abschnitte am Querschnitte nur aus einigen Zellen, welche kein Lumen einschliessen. Die splanchnischen und somatischen Mesodermplatten setzen sich ohne jede Grenze in die Mittelplatten fort. Die Pleuroperitonealhöhle kann man ebenfalls in die Mittelplatten sich erstrecken sehen.

Schreitet man von diesem hinteren Ende in der Schnittserie gegen das Kopfende vor, so ändern sich diese Verhältnisse. Die Mittelplatten fangen an, sich gegen das splanchnische und somatische Blatt des Mesoderms abzugrenzen, bis an einer Stelle die noch etwas mehr vorn gelegen ist, beide diese Blätter ohne Unterbrechung in einander übergehen und die Pleuroperitonealhöhle an dieser Stelle scharf abgegrenzt wird.

An jener Stelle, an welcher die Peritonealhöhle gegen die Mittelplatten abgegrenzt ist, erscheinen auch die Mesoblastsomiten gegen die Mittelplatte begrenzt, nur die centralen Zellen hängen durch Zellstränge mit den Mittelplatten zusammen. Die Abgrenzung der Mittelplatten ist an dem Orte, welcher dem Spatium zwischen zwei Mesoblastsomiten entspricht, eine noch exactere.

Der Wolff'sche Gang liegt dicht der Zellmasse der Mittelplatten an. Die Zellen, welche den Gang bilden, zeigen am Querschnitte keine regelmässige Anordnung.

Verfolgt man die Schnittreihe noch weiter gegen das Kopfende zu, so gelangt man bald an eine Stelle, wo es scheint, dass

keine scharfe Grenze zwischen den Mittelplatten und den beiden mesodermalen Blättern mehr besteht. Betrachtet man diese Stelle etwas näher, so findet man, dass die Zellen des Pleuroperitoneal-epithels einen Sprossen gegen die Zellmasse der Mittelplatten zu treiben scheinen.

Geht man noch weiter gegen das Kopfende zu, so schwindet diese Sprosse und nach einigen Schnitten erscheint sie wieder. Das wiederholt sich einige Male. Jede Sprosse, welche näher dem Kopfende liegt, ist länger, als die vorhergehende. Schliesslich erreichen wir eine Stelle, an der die Sprosse mit dem Wolff'schen Gange in Verbindung tritt. Der Wolff'sche Gang zeigt von dieser Stelle an eine regelmässige Anordnung von Zellen, welche radiär gestellt sind, aber noch kein Lumen einschliessen. Er liegt dem Pleuroperitonealepithel dicht an.

Solche Sprossen, welche mit dem Wolff'schen Gange und dem Pleuroperitonealepithel im Zusammenhange stehen, finde ich an jeder Seite vier. Die Pleuroperitonealhöhle bildet eine trichterförmige Einsenkung in die Sprosse an jener Stelle, wo sie mit dem Peritonealepithel zusammenhängt.

Schreitet man noch etwas weiter kopfwärts von dieser Stelle, an welcher die vier Sprossen ausgebildet sind und den Wolff'schen Gang mit dem Pleuroperitonealepithel verbinden, so kann man noch einige rudimentäre Canälchen, eigentlich Sprossen, erkennen. Den Wolff'schen Gang kann man auch so weit an jedem Schnitte sehen. Weiter gegen das Kopfende zu kann man denselben noch auf einigen Schnitten sehen, dann verschwindet er, erscheint nochmals und verschwindet wieder. In diesem Abschnitte zeigt der Gang schon ein ganz deutliches Lumen. Das Pleuroperitonealepithel ist an jenen Stellen, an welchen der Gang am Querschnitte zu sehen ist, diesem Gange gegenüber etwas verdickt. Diese Verdickungen könnte man auch noch als rudimentäre Canälchen auffassen. Nicht selten kann man beobachten, dass der Gang mit dem verdickten Epithel durch einige Zellen in Verbindung steht.

Jene vier Zellstränge, welche das Epithel mit dem Wolff'schen Gange verbinden, sind als Anlagen von Canälchen zu betrachten, deren Deutung sich von selbst ergeben wird, wenn ich noch ältere Stadien beschreibe.

Betrachtet man das Urogenitalsystem bei einem Huhnembryo dieses Stadiums, so erscheint, in der Kürze gesagt, Folgendes: In dem vorderen Abschnitte befinden sich einige rudimentäre Canälchen, welche eigentlich nur durch Verdickung des Pleuroperitonealepithels vertreten sind und durch einige Zellen, welche diese Verdickungen mit dem Wolff'schen Gange verbinden. Der Wolff'sche Gang erscheint von Stelle zu Stelle unterbrochen, an jenen Stellen aber, wo er zu sehen ist, zeigt er ein deutliches Lumen.

Von diesem Orte caudalwärts zeigt der Wolff'sche Gang kein Lumen, ist nicht mehr unterbrochen und es stehen mit ihm vier Canälchen in Verbindung. Diese Canälchen, eigentlich solide Zellstränge, hängen andererseits mit dem Peritonealepithel zusammen und die Pleuroperitonealhöhle zieht sich trichterförmig auch in diese Zellstränge hinein. Nach hinten zu zieht sich der Wolff'sche Gang als ein solider Zellstrang fort, ohne mit der Umgebung zusammenzuhängen.

Von der ventralen und medialen Seite ziehen gegen den Gang zu Sprossen des Pleuroperitonealepithels, verbinden sich aber nicht mit demselben. Jede weiter caudal gelegene Sprosse ist kürzer als die vordere.

Bei einem etwas älteren Stadium eines Huhnembryo, und zwar etwa jener Entwickelung wie der Embryo, von welchem Kölliker in seiner Entwickelungsgeschichte in den Fig. 124 und 125 Schnitte abbildet und dessen Alter er auf zwei Tage und sechs Stunden angibt, haben sich die Verhältnisse bedeutend geändert. Dieser Embryo hat 30 Mesoblastsomiten.

In dem hinteren Theile, wo der Wolff'sche Gang schon ziemlich mächtig ist und den Mittelplatten ziemlich dicht anliegt, besteht keine Grenze zwischen der somatischen und splanchnischen Platte und den Mittelplatten. Man kann das somatische Blatt in den oberen Theil der Mittelplatten verfolgen und weiter noch auf den Mesoblastsomit. Das splanchnische Blatt kann man in den unteren Theil der Mittelplatten verfolgen und ebenfalls auf den Mesoblastsomit. (Taf. I, Fig 2.)

Der mediale Abschnitt der beiden Mesoblastblätter, sowie auch die Mittelplatten bestehen aus zwei Lagen von cylindrischen Zellen (die Mittelplatten eigentlich aus vier). Die obere und die

untere Zelllage der Mittelplatten gehen auf den Mesoblastsomit und zeigen noch deutlicher die Cylinderform, die mittleren übergehen in die Urwirbelmasse und nehmen die runde Form an.

Die Pleuroperitonealhöhle verlängert sich etwas in die Mittelplatten, aber an dieser Stelle nicht mehr so deutlich, wie weiter hinten oder bei jüngeren Stadien.

So verhalten sich die Sachen in der 13. Serie, von dem Schwanzende angefangen. (Serie bedeutet immer vier oder fünf hintereinander folgende Schnitte.)

In der 17. Serie (Taf. I, Fig. 3) ist schon eine scharfe Grenze zwischen dem Peritonealepithel und den Mittelplatten zu treffen. Die Mittelplatten nennt Sedgwick „intermediäre Zellmasse“. Dieser Zellmasse oder den Mittelplatten liegt der Wolff'sche Gang dicht an, ist aber allseits scharf begrenzt. Die Zellen, welche den Wolff'schen Gang bilden, zeigen am Querschnitte keine besondere Anordnung. Der Gang selbst erscheint in der dorso-ventralen Richtung abgeplattet.

So bleiben die Verhältnisse bis zur 19. Serie (Taf. I, Fig. 4). Hier findet man, dass das Pleuroperitonealepithel einen kleinen Vorsprung in die Mittelplatten sendet. Verfolgt man nun die Schnitte weiter gegen das Kopfende zu, so vermisst man diese nur am Querschnitte als Vorsprung erscheinenden Zellen an keinem Schnitte. Zugleich erscheint der Vorsprung je weiter nach vorn um so grösser. Es ist das also eine Wucherung des Pleuroperitonealepithels gegen die Mittelplatten oder die intermediäre Zellmasse in einer längeren Ausdehnung.

Im letzten Schnitte der 21. Serie (Taf. I, Fig. 5) bemerkt man eine ziemlich lange Sprosse, welche sich an der medialen und ventralen Seite dem Wolff'schen Gange anlegt. Der Gang ist rund am Querschnitte und die ihn bildenden Zellen radiär angeordnet. Ein Lumen ist nicht zu bemerken. Er ist auch bereits in die Masse der Mittelplatten eingenommen.

Durchsucht man diese Serie, so überzeugt man sich, dass dieses schon wirklich eine isolirte Sprosse ist, denn an dem vor und hinter dieser Sprosse gelegten Schnitte ist nichts von einer bedeutenderen Wucherung des Epithels zu sehen.

In der Fig. 5, Taf. I, ist diese Sprosse an einer Stelle entwickelt, welche einem Urwirbel entspricht, in der Fig. 6 ist eine

ebenso entwickelte Sprosse gegenüber dem Spatium von zwei Urwirbeln zu sehen. Dadurch ist auch gezeigt, dass diese Anfänge von Canälchen, denn als solche sind die Sprossen anzusehen, durch ihre Anordnung nicht gerade den einzelnen Segmenten entsprechen. Bei den niederen Wirbelthieren ist aber eine solche Anordnung vorhanden. So nach den Segmenten geordnete Canälchen findet man nach Braun (l. c.) bei jungen Stadien von Reptilien. Bei den älteren kann man keine solche Anordnung mehr entdecken. Renson (l. c.) beschreibt eine solche Anordnung bei den Kaninchenembryonen. Ich kann diese letzte Ansicht nach meinen Beobachtungen am Kaninchen nicht bestätigen.

Solche isolirte Sprossen als Anfänge von Canälchen kann man bis zur Serie 26 finden. In dieser Serie finde ich einen leicht gekrümmten Zellstrang an einigen Schnitten, welcher aus zwei Reihen Epithelzellen besteht, und ganz isolirt in der Zellmasse der Mittelplatten liegt. Vergleicht man die hintereinander gehenden Schnitte, so ermittelt man, dass dieser Zellstrang nur ein Theil eines *S*-förmig gekrümmten Canälchens ist, welches hier mit dem Wolff'schen Gange in Verbindung stand. Dieses *S*-förmig gekrümmte Canälchen, oder dieser Strang ist auch mit dem Pleuroperitonealepithel verbunden. In der Fig. 8 der Taf. I sieht man ein solches im ganzen Verlaufe. In diesen Strang sieht man auch die Pleuroperitonealhöhle sich trichterförmig einsenken.

Dieses, scheint mir, ist jene Stelle, von welcher Kölliker einen Schnitt in seiner Entwickelungsgeschichte in der Fig. 125 abbildet.

In der vorderen Partie zeigt der Wolff'sche Gang jene Beziehungen zum Pleuroperitonealepithel, wie in der Taf. I, Fig. 9 zu sehen ist. Der Gang legt sich dem Epithel dicht an und erscheint eigentlich nur als eine kleine Ausstülpung des Coeloms.

In dem vordersten Abschnitte haben sich keine besonderen Veränderungen ereignet in Bezug auf das früher besprochene Stadium.

Ich erlaube mir noch eine kurze Beschreibung eines etwas älteren Stadiums vom Huhnembryo zu geben. Bei diesem Embryo, welcher vom Schwanzende angefangen, in 570 Schnitte zerlegt wurde, war die secundäre Augenblase gebildet und die

Linsenanlage vom Ektoderm noch nicht abgeschnürt. Ich will nicht Schnitt für Schnitt vornehmen, sondern immer von grösseren Abschnitten sprechen.

Der Wolff'sche Gang reichte in diesem Stadium etwa so weit nach hinten, dass er am 80. Schnitte deutlich zu sehen war. (Die Schnittzahl gebe ich vom Schwanzende an.) An dieser Stelle hat der Gang noch kein Lumen und liegt tief in der intermediären Zellmasse. Das Pleuroperitonealepithel ist gegen diese Masse nicht scharf abgegrenzt. Schreiten wir weiter gegen das Kopfende, um so schärfer wird die Abgrenzung, und an jener Stelle, wo der Wolff'sche Gang ein Lumen zeigt, wird die Abgrenzung eine ganz scharfe.

So verhält es sich etwa bis zum 160. Schnitte. Je weiter gegen das vordere Ende des Ganges, um so deutlicher kann man an der medialen und ventralen Seite eine Zellmasse, welche dem Wolff'schen Gange anliegt, unterscheiden. Diese Zellmasse ist an allen Schnitten zu sehen und an einigen kann man noch den Zusammenhang dieser Masse mit dem Pleuroperitonealepithel nachweisen.

Etwa von dem 220. Schnitte angefangen, bemerkt man, dass die Zellmasse von Stelle zu Stelle dünner, also nicht so dicht erscheint, und diese dichteren und lockeren Abschnitte wechseln ab bis zu dem 295. Schnitte. Von diesem Orte angefangen findet man, dass in jenen dichteren Abschnitten ein Lumen aufzutreten beginnt. Dieses wiederholt sich bis etwa zum 350. Schnitte. Das Lumen zieht sich über zwei oder drei Schnitte und verschwindet wieder. Der Zusammenhang zwischen dieser Masse und dem Pleuroperitonealepithel ist an dieser Stelle ein innigerer. Mit dem Wolff'schen Gange kann keine Verbindung dieser Zellmasse nachgewiesen werden, er zeigt eine ganz scharfe Abgrenzung gegen die Umgebung.

Noch weiter vorn verbinden sich die Anfänge von Canälchen, denn als solche muss man jene Verbindungen der lumenführenden Zellmassen mit dem Pleuroperitonealepithel auffassen, mit dem Wolff'schen Gange in einer Zeit, wo sie noch mit dem Peritonealepithel im Zusammenhange stehen. Es sind dieses dieselben bei den beiden jüngeren Stadien beschriebenen Canälchen.

Wie weit die Entwickelung des vorderen Abschnittes des Wolff'schen Körpers vorgeschritten ist, will ich etwas detaillirter angeben. Bei der Beschreibung will ich vom vordersten Ende anfangen und bis zu jener Stelle nach hinten schreiten, wo sich die eben beschriebenen Canälchen, welche ich Übergangscanälchen nennen will, befinden.

Auf der Tafel II, Fig 36 *a—f*, sind, vom vorderen Ende angefangen, hinter einander gehende Schnitte schematisch gezeichnet. Die Contouren sind möglichst naturgetreu gegeben.

Am vordersten Schnitte erscheint der Wolff'sche Gang als ein Zellhaufen, medial von der Vena cardinalis. Am nächsten Schnitte erscheint an Stelle der Zellmasse ein Lumen, um welches die Zellen radiär geordnet sind. Am nächsten Schnitte geht von diesen Zellen, welche ein Lumen einschliessen, noch eine solide Sprosse dorsal und lateral. Am Schnitte *d* erscheinen medial von der Vena cardinalis zwei Lumina, von denen das grössere näher dem Peritonealepithel liegt, welches entsprechend dieser Stelle eine Verdickung und eine leichte Einsenkung zeigt. Das kleinere liegt an jener Stelle und in der Höhe, wo die solide Sprosse in *c* gelegen war. Am Schnitte *e* findet man einen soliden Zellstrang, welcher mit dem Epithel verbunden ist, und bei *f* wird dieser Strang kürzer.

Fasst man diese Schnitte zusammen, so ergibt sich, dass es sich hier um ein gekrümmtes Canälchen handelt, welches nach vorne und dorsal gerichtet ist und in seinem vorderen Ende blind endigt. Von diesem Canälchen, welches nach hinten zu mit dem Peritonealepithel zusammenhängt, geht nach vorne, dorsal und lateral noch ein kleines Canälchen. Am nächsten nicht mehr abgebildeten Schnitte ist nur eine leichte Verdickung des Epithels zu bemerken, welche am 8. Schnitte, also dem nächstfolgenden, verschwindet.

Zwischen dem 8. und 16. Schnitte ist nichts von den eben beschriebenen Structuren zu sehen. Am 16. Schnitte tritt jene Veränderung ein, welche an der Taf. III., Fig. 38 bei *a* zu sehen ist. In dieser Figur zeigen *a—c* wieder ein kleines Canälchen. Medial von dessen peritonealem Ende ist ein kleiner äusserer Glomerulus zu sehen. Dieses Verhalten zeigt uns schon an, von welcher Bedeutung diese Canälchen sind.

In derselben Figur zeigen die Schnitte $d-f$, welche wieder hintereinander liegen, dass hier noch ein solches Canälchen gebildet ist. Der Schnitt f in der Figur ist der 29. von jenem angefangen, an welchem vorne die erste Spur des Urogenitalsystemes zu sehen ist. Dieses Canälchen verschwindet nun und am 35. Schnitte ist nur der Wolff'sche Gang zu sehen, welcher hier ein weites Lumen zeigt. Der Wolff'sche Gang selbst schwindet dann erst am 39. Schnitte.

Am 41. Schnitte kann man etwas medial von jener Stelle, wo der Wolff'sche Gang verschwunden ist, eine kleine Erhabenheit sehen. Am 42. Schnitte tritt an der Stelle, wo die Erhabenheit zu bemerken war, ein Glomerulus auf, welcher an allen Schnitten bis zum 45. zu sehen ist. An diesen Schnitten ist nichts vom Wolff'schen Gange zu sehen, sowie auch an noch folgenden bis zum 48. Am 49. bemerkt man wieder eine Erhabenheit des Pleuroperitonealepithels, welche an folgenden Schnitten mächtiger wird und am 52. schwindet.

Dieses ist auch schon jene Region, wo die beschriebenen Übergangscanälchen sich vorfinden, welche schon etwas der Atrophie anheimfallen.

Das Urogenitalsystem dieses Stadiums besteht also in dem vorderen Abschnitte aus drei gekrümmten Canälchen, welche eines eigentlichen gemeinsamen Ausführungsganges entbehren. An der medialen Seite des Abdominalostiums des zweiten Canälchens erscheint ein äusserer Glomerulus und hinter dem dritten Canälchen ist auch ein äusserer grösserer Glomerulus zu sehen. Dann folgen in Atrophie begriffene Übergangscanälchen, und diesen folgen einige Canälchen, welche sich vom Peritonealepithel loszulösen beginnen.

Noch weiter nach hinten befinden sich hinter einander gelegene dichtere Zellmassen, in denen ein Lumen erscheint. Diesen Zellmassen folgen andere, in denen kein Lumen zu sehen ist. Durch die Vergleichung dieser Zellmassen mit den vorn gelegenen, ist zu vermuthen, dass die Bläschen in dem vorderen Abschnitte eigentlich auch aus solchen hinter einander gelegenen Zellmassen entstanden sind.

Noch mehr gegen das Caudalende liegt eine gleichmässig dichtere Zellmasse.

Bei dem früher beschriebenen Stadium folgte auf die selbstständigen Sprossen des Pleuroperitonealepithels eine ununterbrochenen Strang bildende Zellmasse, welche mit dem Epithel im Zusammenhange stand. Vergleichen wir nun diese beiden Stadien, so ist die Umbildung jener Masse von Zellen selbstverständlich. Die Zellmasse bei dem jüngeren Stadium, welche mit dem Pleuroperitonealepithel zusammenhängt und eigentlich durch fortlaufende Wucherung desselben entstanden ist, hat sich losgelöst und zerfällt in einzelne Segmente und wächst aus sich selber weiter nach hinten, wie z. B. der Wolff'sche Gang und, wie ich weiter unten zeigen werde, auch der Müller'sche Gang.

Wie aus dem Mitgetheilten zu sehen ist, komme ich zu einer anderen Auffassung einiger Dinge wie Sedgwick.[1] Nach Sedgwick ist das Urnierenblastema (eigentlich nur für den hinteren Abschnitt der Urniere) entstanden aus der intermediären Zellmasse, nach meinen Untersuchungen aber komme ich zu dem Resultate, dass das Urnierenblastema als Wucherung des Peritonealepithels an einer ziemlich langen Strecke entstand und weiter nach hinten frei gewachsen ist.

Diesen Entstehungsmodus möchte ich als Abkürzung jenes bei niederen Wirbelthieren bekannten betrachten, wo die einzelnen Canälchen jedes für sich angelegt wird.

Sedgwick bemerkt weiter, dass die Entwickelung der Urniere bei der Ente eine andere ist als beim Huhn, und dass jener Typus, welcher bei der Ente in der ganzen Ausdehnung zur Geltung kommt, beim Huhn nur in dem vorderen Theile sich zeigt.

Ich habe Gelegenheit gehabt, Embryonen vom Huhn, Ente, Wachtel und Taube zu untersuchen, und überall finde ich den Entwickelungsgang im Principe gleich. Verschiedenheiten sind nur die, dass die selbständigen Sprossen sich in einer grösseren Ausdehnung gegen das Caudalende entwickeln, z. B. bei der Ente als beim Huhn, das ist aber von keinem weiteren Belange.

Was die Entwickelung des äusseren Glomerulus anbelangt, so ergeben meine Untersuchungen auch einige Differenzen mit denen von Sedgwick.

---

[1] Sedgwick, Developm. of the kidney in its relation to the Wolffian body in the chick. Quart. journ. of microsc. sc 1879.

Bei dem letztbeschriebenen Embryo sind zwei äussere Glomeruli entwickelt, von den inneren ist nichts zu sehen.

Von dem ersten der beiden äusseren Glomeruli könnte man sagen, dass er durch das Nephrostoma sich in die Peritonealhöhle hindurchgezwängt hat. Jener zweite Glomerulus aber liegt entfernt von dem Nephrostoma, ja auf dem Schnitte, auf welchem derselbe zu sehen ist, fehlt auch der Wolff'sche Gang. Die Angaben Sedgwick's beziehen sich wahrscheinlich nur auf den sogenannten Übergangsglomerulus, von dem noch weiter unten die Rede sein wird.

Im Weiteren will ich mir die Mühe ersparen, die einzelnen Stadien von Hühnerembryonen detaillirt nach einander zu beschreiben und dann vielleicht noch von anderen Vögeln, welche ich auf diesen Punkt untersucht habe. Durch diesen Vorgang würde die ganze Arbeit beweiskräftiger, aber kaum in jenem Grade, wie sie an Volum zunehmen möchte. Ich werde nun in kurzer Zusammenfassung meine Beobachtungen anführen.

Bei dem weiteren Entwickelungsgange entwickelt sich hinter dem zweiten noch ein dritter äusserer Glomerulus. Beobachtet habe ich dieses bei Hühner-, Wachtel- und Taubenembryonen. Bei Entenembryonen kann ich die Zahl der äusseren Glomeruli nicht mit Sicherheit angeben.

Mit der Entwickelung der äusseren Glomeruli schreitet auch die Atrophie der in dieser Partie befindlichen Canälchen. Diese Canälchen kann man dem Gesagten zufolge meiner Meinung nach als Homologon der Vornierencanälchen und mit den Glomerulis als Homologon der Vorniere (Kopfniere, head kidney, pronephros) betrachten.

Eine besondere Stellung nehmen jene Canälchen ein, welche ich früher Übergangscanälchen benannt habe. Mit voller Sicherheit kann ich es zwar nicht behaupten, aber es scheint mir, dass sich diese Canälchen nicht vom Coelomepithel loslösen, und dass sie also keine solchen Canälchen bilden, wie man sie bei den Vögeln in der Urniere findet. Vielleicht sind sie als Analoga der Wimpertrichter der niederen Thiere zu betrachten.

In diesem Theile der Urniere kommt es zur Entwickelung des gemischten Glomerulus, von dessen Entstehung die Fig. 15 bis 18 auf der Taf. I eine Vorstellung geben kann. Diese Schnitte

rühren von einem Taubenembryo her. An Längsschnitten habe ich den gemischten Glomerulus so gefunden, wie Sedgwick und Siemerling[1] angeben. Immer habe ich nur einen Übergangsglomerulus gefunden. Aus dem Gesagten geht nun hervor, dass Kölliker jenes Canälchen gesehen hat, welches sich nicht weiter zum Canälchen der Urniere entwickelt, indem es früher atrophirt, bevor es zur Loslösung vom Peritonealepithel und zur Ausbildung eines Glomerulus an dem abgelösten Ende kommt.

Fürbringer (l. c.) beschreibt bei Amphibien auch Übergangsglomeruli.

Die Fig. 37, Taf. II, zeigt an Längsschnitten das Verhalten der äusseren Glomeruli und des Wolff'schen Ganges aus jenem Stadium der Vorniere, wo die Canälchen derselben bereits atrophirt sind und die äusseren Glomeruli mit dem unregelmässig atrophirenden Wolff'schen Gange zurückgeblieben sind. Die Schnitte stammen von einem Wachtelembryo.

Die Fig. 32 der Taf. II zeigt den vordersten äusseren Glomerulus von einem Taubenembryo, bei welchem sich schon der Müller'sche Gang in seinem ersten Anfange zeigte. Dieser Glomerulus ist stark entwickelt, prominirt weit in das Coelom, so dass dasselbe in seinem vorderen Ende sehr schmal, so zu sagen zur Malpighischen Kapsel wird. Hinter diesem, so stark entwickelten Glomerulus folgten noch zwei äussere Glomeruli, welche aber kleiner waren. Der Wolff'sche Gang war hinter dem zweiten zu sehen.

Fig. 30, Taf. II, zeigt das Verhältniss der Blutgefässe zu einem noch ganz jungen äusseren Glomerulus. Aus der Aorta tritt in den Glomerulus ein kleines Blutgefäss, bildet in demselben eine Schlinge und mündet in die Vena cardinalis derselben Seite ein. In der weiteren Entwickelung bildet sich im Glomerulus ein ganzer Gefässknäuel. Das Epithel ist bei jenem ganz jungen Glomerulus an dessen Oberfläche ganz platt, an der lateralen Seite desselben ein hochcylindrisches.

An keinem Schnitte habe ich zugleich den äusseren und den inneren Glomerulus gesehen, also auch das Verhältniss nicht

---

[1] Siemerling, Beiträge zur Embryol. der Excretionsorgane des Vogels. Dissertation. Marburg 1882.

getroffen, wie Sedgwick es beschreibt, dass nämlich ein jeder äusserer Glomerulus einem inneren entspricht und mit ihm verbunden ist. Auch finde ich z. B. in dem letzt beschriebenen Stadium kein Nephrostoma, durch welches sich der Glomerulus hindurchgezwängt hätte, und so aus einem inneren ein äusserer entstanden wäre.

Gerade dieser Umstand, dass nach der Angabe Sedgwick's immer ein äusserer einem inneren Glomerulus entspricht und mit ihm zusammenhängt, hat Sedgwick und Balfour bewogen, die Homologie dieses Glomerulus mit dem der Vorniere bei Amphibien nicht anzuerkennen.

Ich habe auch einige Stadien aus der Vornierenentwickelung bei Amphibien untersucht und finde hier eine complete Homologie zwischen der Vorniere und dem beschriebenen vordersten Theile des Wolff'schen Körpers. Dass der äussere Glomerulus bei den Vögeln im gewissen Stadium näher dem Nephrostoma liegt als bei den Amphibien, ist, scheint mir, durch die verschiedene Form des Coeloms erklärlich. Der Glomerulus der Vorniere bei den Amphibien ist ein Gefässknäuel, welches der Aorta aufsitzt. Dasselbe ist bei den Vögeln der Fall. (Taf. II, Fig. 30.)

Bei Kaninchenembryonen beschreibt Renson[1] auch Vornierencanälchen mit einem rudimentären Glomerulus. Solche Canälchen finde ich auch beim Kaninchen, etwa jener Entwickelung wie bei Kölliker in der Fig. 180 abgebildet, und dann bei einem Stadium, welches etwa zwischen Fig. 175 und 176 (daselbst) zu stellen wäre. Einen äusseren Glomerulus habe ich nicht gefunden. Er wird wahrscheinlich nur rudimentär sein und von keiner langen Dauer. Nun werde ich zur Besprechung der weiteren Entwickelung der Canälchen der Urniere schreiten.

---

[1] Renson, Contrib. à l'embryol. des org. d'excretion des oiseaux et de mammifères. Bruxelles. 1883. — Bei dieser Gelegenheit möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass jene Formation, welche ich als Anfang der Gl. suprarenalis bei den Säugethieren im Arch. für mikrosk. Anat. 1883 beschrieben habe, etwas ganz anderes ist, als das, was Renson als Vorniere beschreibt, um die Vermuthung Weldon's, welche er in dem Aufsatze: On the head kidney of Bdellostoma, with a suggestion as to the suprarenal bodies. Studies from the morph. lab. in the Univ. of Cambridge. 1884 geäussert hat, zu beseitigen.

Wie aus dem bereits Mitgetheilten zu sehen ist, entwickeln sich eigentlich zwei Arten von Canälchen in der Urniere oder Mesonephros. In dem Abschnitte, welcher gleich auf die Partie der Übergangscanälchen folgt, entwickeln sich einige Canälchen als isolirte Sprossen des Pleuroperitonealepithels. Sie lösen sich dann von dem Epithel los und wachsen etwas in die Länge in der Richtung zur Aorta. An ihrem medialen Ende fängt sich ein Glomerulus an zu entwickeln, noch bevor sich der Strang mit dem Wolff'schen Gange in Verbindung gesetzt hat.

In dieser Gegend, in welcher sich diese Canälchen entwickeln, kommt es zu keiner Ausbildung von secundären, tertiären, etc. Canälchen, sondern hier entwickeln sich nur primäre. Diese Eintheilung scheint mir weiter von keinem Belange zu sein für die weitere Entwickelung. Solche Canälchen sind in der Fig. 14, Taf. I und in den Fig. 25—28, Taf. II.

Eine andere Art von Canälchen entwickelt sich derart, dass das Blastema der Urniere, dessen Herkunft ich bereits besprochen habe, in einzelne Gruppen von Zellen zerfällt, welche später zu Bläschen sich ausbilden. Das Lumen dieser Bläschen erscheint im Anfange nicht scharf begrenzt. Die Zellen, welche das Bläschen bilden, zeigen keinen scharfen Contour an ihrem centralen Ende. (Taf. I, Fig. 12.) Es scheint, dass hier das Lumen durch Einschmelzen von Zellen entsteht und nicht bloss durch das Auseinandertreten derselben, wie dies z. B. beim Wolff'schen Gange der Fall ist.

Das Bläschen wird später länger (Taf. I, Fig. 13) und an seinem medialen Ende entwickelt sich ein Glomerulus in derselben Art und Weise, wie bei den Canälchen der ersten Art oder wie in der bleibenden Niere.

Remak[1] beschreibt den Vorgang folgends: „Um dieselbe Zeit (während des dritten Tages) zeigt sich nach innen von dem Urnierengang innerhalb einer dünnen Blastemschichte, die dem Urnierengange zugleich als Scheide dient, jederseits eine, beinahe die ganze Länge der Bauchhöhle einnehmende Reihe durchscheinender, runder Körperchen von circa $^1/_{40}$ Linie Durchmesser,

[1] Remak, Untersuchungen über die Entwickelung der Wirbelthiere. Berlin 1850—55. §. 104.

die anfänglich solid sind, alsbald aber sich in Bläschen umwandeln. Diese Bläschen erweisen sich als die Anlage der aus epithelialen Zellen bestehenden Quercanälchen, indem sie sich verlängern und in den Urnierengang einmünden. Bevor diese Einmündung zu Stande kommt, erscheint an den, der Mittellinie des Körpers zugewendeten freien Enden der Bläschen eine zweite Reihe runder, durchscheinender, solider, aus Zellen zusammengesetzter Körper von gleichem Umfange. Diese Letzteren sind die Grundlage der von Rathke und Müller entdeckten Malpighischen Gefässknäuel."

Diese Beschreibung ist ganz correct und passt auf den hinteren Abschnitt der Urniere. Über die Entstehung der Malpighischen Körperchen berichtet Remak Folgendes: „Der Gefässknäuel dringt in die Wand des Quercanälchens ein und die letztere schwindet an dieser Stelle bis auf eine dünne, den Gefässknäuel von der Höhle des Quercanälchens scheidende Zellenlage. Wimperbewegung habe ich in den Quercanälchen niemals beobachten können."

Ich bin derselben Ansicht über die Entwickelung der Glomeruli wie Toldt[1] und der Modus, welchen Toldt für die Niere beschrieben hat, gilt auch für die Urniere. Immer findet man an jener Stelle, an welcher sich später der Glomerulus entwickelt, oder schon in Entstehung sichtbar ist, in der eingestülpten Partie der Canälchenwand ein Blutgefäss. Vergleicht man nun die hintereinander gehenden Schnitte, wird man sich überzeugen, wenn das nicht vielleicht schon auf einem und demselben Schnitte zu sehen war, dass das Blutgefäss an der einen Seite mit der Aorta, an der anderen mit der Vena cardinalis verbunden ist und dass es nicht an Ort und Stelle entsteht. Ein ähnliches Verhältniss hat man bei dem äusseren Glomerulus beobachten können.

Das Epithel des Canälchens verhält sich aber nicht passiv, sondern es wuchert gerade an jener Stelle, wo unterhalb desselben das erwähnte Blutgefäss liegt. Dieses Verhalten hat wahrscheinlich einige Autoren zu der Behauptung geführt,

---

[1] Toldt, Untersuch. über das Wachsthum der Nieren des Menschen und der Säugethiere. Sitzber. der k. Akad. der Wissensch. in Wien. 1874.

dass die Gefässe des Glomerulus mit den Blutkörperchen in loco entstehen.

Das erste Auftreten des Glomerulus ist in Fig. 14, Taf I. zu sehen. In der Fig. 24, Taf. II ist der Glomerulus schon weit ausgebildet. Bemerkenswerth ist, dass das Epithel an der Oberfläche des Glomerulus in diesen Stadien ein cylindrisches ist und viel mächtiger entwickelt, als an der entgegengesetzten Wand, was bei älteren Stadien gerade umgekehrt der Fall ist.

Die Entwickelung der Bowman'schen Kapsel ist nach dem Gesagten eine andere, als Renson[1] angibt, dessen Angaben ich nicht im Stande bin, zu bestätigen. Es ist wohl diese Kapsel ein abgeschnürter Theil des Coeloms und zwar direct bei den vorderen Canälchen, verdeckt bei den secundären und tertiären. Renson beschreibt auch die Entwickelung der Bowman'schen Kapseln der secundären Canälchen als eine Ausstülpung der primären und zeichnet es vom Kaninchen auf der Taf. III Fig. 15. (l. c.) Auch dieses kann ich für die Vögel nicht bestätigen.

Die Entwickelung der secundären und tertiären Canälchen bei den Amphibien geht nach Fürbringer (l. c.) in derselben Weise vor sich wie bei den primären. Sie entstehen nämlich als solide Sprossen des Peritonealepithels. Fürbringer bildet diesen Entstehungsmodus nirgends ab und es ist schwer, sich eine nochmalige Einstülpung des Coeloms oder eigentlich das neue Treiben von Sprossen vorzustellen.

Bei den Reptilien hat Braun (l. c.) ebenfalls keine secundäre Einstülpung constatiren können und glaubt, dass sich die Malpighischen Körperchen theilen und dass nur dadurch ihre so grosse Zahl bei älteren Stadien gegenüber den jüngeren erklärlich ist. Dieses steht mit den Angaben von Spengel[2] im Einklange.

In der ersten Zeit mündet ein jedes Canälchen selbstständig in den Segmentalgang, später erst entstehen Sammelröhrchen.

Bei den Vögeln entstehen die secundären Canälchen direct von jener Zellmasse, welche das primäre Canälchen bildet. Es

---

[1] Renson, Contrib. à l'embryol. des organes d'excretion des oiseaux et de mammifères. Bruxelles 1883.

[2] Spengel, Das Urogenitalsyst. der Amphibien. Arb. aus dem zool.-zoot. Institute. Würzburg. Vol. III. 1876.

ist nöthig, einen Unterschied zwischen verschiedenen Theilen des Wolff'schen Körpers, was die Entwickelung der Canälchen weiterer Ordnung anbelangt, zu machen. An jener Stelle, an welcher die primären Canälchen direct als Sprossen des Pleuroperitonealepithels selbstständig sich entwickeln, kommt es nicht zur Entwickelung von secundären Canälchen. In der Fig. 24, Taf. II ist das primäre Canälchen schon weit entwickelt, ohne dass eine Spur eines secundären zu sehen wäre. Dasselbe Verhältniss finde ich bei den Säugethieren, wie aus Fig. 25—28, Taf. II. ersichtlich ist. Sedgwick bemerkt nur, dass in der vorderen Partie das primäre Canälchen schon weit entwickelt war, ohne dass vom secundären etwas zu bemerken wäre; dass hier aber keine entstünden, gibt Sedgwick nicht an.

In dem hinteren Abschnitte des Wolff'schen Körpers sind die Anfänge der secundären Canälchen schon zu jener Zeit zu sehen, in welcher die primären sich noch nicht mit dem Wolff'schen Gange vereinigt haben. Diese secundären entstehen aus einer Zellmasse, welche von den primären Canälchen abstammt. (Taf. II, Fig. 20.) Diese Zellmasse liegt dorsal vom primären Canälchen und der Wolff'sche Gang ist scharf gegen dieselbe abgegrenzt. Wenn sich das primäre Canälchen in den Wolff'schen Gang geöffnet hat, besteht keine scharfe Abgrenzung des Wolff'schen Ganges gegen die Zellmasse, welche als Anlage des secundären sich erweist. Bevor noch ein Lumen in der Zellmasse für das secundäre Canälchen entstanden ist, sind die Zellen derselben mit dem Wolff'schen Gange eine Verbindung eingegangen. Hat man nun das frühere Stadium übersehen, so hat es den Anschein, dass die Zellmasse für das secundäre Canälchen vom Wolff'schen Gange aus sich entwickelt.

Dieses Verhalten hat Waldeyer (l. c.) zur Behauptung geführt, dass die Canälchen der Urniere als Auswüchse des Wolff'schen Ganges entstehen und Sedgwick[1] zur Angabe, dass er derselben Meinung sich zuneigt.

Die Canälchen dritter Ordnung entwickeln sich an dieser Stelle zu der Zeit, wenn die primären ein deutliches Malpighisches Körperchen zeigen.

---

[1] Sedgwick, On the early devel. of the ant. part of Wolffian duct en body etc. Stud. from the morph. lab. in the univ. of Cambridge. 1882.

In dem hinteren Abschnitte des Wolff'schen Körpers ist die Entwickelung eine andere. Dort werden die Canälchen dritter Ordnung früher angelegt, als sich das Canälchen der ersten Ordnung mit dem Wolff'schen Gange in Verbindung gesetzt hat. In diesem hinteren Abschnitte treibt der Wolff'sche Gang deutlich Sprossen gegen jene Zellmassen, welche den Anfang der Canälchen bilden. Die secundären stammen auch in diesem Abschnitte von den primären, und von den secundären die tertiären, der Unterschied liegt nur darin, dass der Wolff'sche Gang gegen die Zellmassen Sprossen treibt. Die Entwickelung der Canälchen in dieser Partie ist in den Fig. 21—23, Taf. II wiedergegeben; die Entwickelung in der vorderen Partie ist in der Fig. 20, Taf. II zu sehen.

Das kurzgefasste Bild des Urogenitalsystemes in diesem Stadium ist folgendes: In der vordersten Partie des Wolff'schen Körpers sind die Canälchen der Vorniere atrophirt und es sind drei äussere Glomeruli entwickelt. An der Stelle der Übergangscanälchen, von welchen sich nur eine beschränkte Zahl entwickelt, wird der gemischte Glomerulus sichtbar und diese Canälchen fangen an zu atrophiren. Hinter dieser Partie folgt ein Abschnitt, in welchem bloss primäre Canälchen mit einem gut entwickelten inneren Glomerulus zu finden sind. Weiter nach hinten stehen die primären Canälchen mit dem Wolff'schen Gange in Verbindung und zeigen erst den Anfang eines Glomerulus. Die secundären Canälchen, welche den Ursprung von den primären genommen haben, sind mit dem Wolff'schen Gange verbunden, weisen kein Lumen auf und an einzelnen Stellen ist zu bemerken, dass von diesen secundären Canälchen die tertiären den Ursprung nehmen.

In dem hintersten Abschnitte des Wolff'schen Körpers sind die primären, secundären und tertiären Canälchen über einander liegen zu sehen, ohne dass sie sich in den Wolff'schen Gang geöffnet haben. Der Wolff'sche Gang ist in dieser Gegend nicht scharf gegen jene Zellmassen abgegrenzt, sondern sendet Sprossen gegen dieselben zu, welche klein und solid sind.

Was die weitere Entwickelung dieser Canälchen anbelangt, will ich mich kurz fassen. Jetzt will ich nur einige Abweichungen

anführen, welche sich bei den Säugethieren (dem Kaninchen) in diesen Anfangsstadien bemerkbar machen.

Bei einem Kaninchenembryo, bei welchem die primäre Augenblase durch die Verdickung des Ektoderms, welche die erste Anlage der Linse ist, nur leicht abgeflacht erscheint, besteht das Urogenitalsystem aus folgenden Theilen: Das vorderste Ende des Wolff'schen Ganges erscheint als eine solide Zellmasse, welche dicht dem Peritonealepithel anliegt. An einigen nächstfolgenden Schnitten ist er nicht zu sehen, erscheint aber wieder und zieht sich durch mehrere Schnitte als ein solider Zellstrang fort, verschwindet nochmals und das wiederholt sich noch einmal. (Ich will die Schnitte nicht numerirt anführen, indem ich glaube, dass dieses so kurz Gesagte genügt.) Weiter nach hinten zu erscheint der Wolff'sche Gang gut vom Peritonealepithel abgegrenzt, zeigt ein deutliches Lumen, welches nach einigen Schnitten verschwindet, und von dieser Stelle angefangen zieht sich der Wolff'sche Gang nach hinten, dem Peritonealepithel dicht anliegend, als ein solider Zellstrang.

Etwas hinter dem vorderen Ende des Wolff'schen Ganges ist das Peritonealepithel an der Stelle, an welcher ihm der Wolff'sche Gang anliegt, verdickt und die mehr nach hinten gelegten Schnitte zeigen, dass das der erste Anfang der Übergangscanälchen ist. Weiter nach hinten zu liegen einige Bläschen an der medialen Seite des Wolff'schen Ganges und noch weiter gegen das Schwanzende zu erscheint an dieser Stelle ein solider Zellstrang, also das eigentliche Urnierenblastem.

Man findet also in diesem Stadium im vorderen Ende des Wolff'schen Körpers einige rudimentäre Canälchen, dann ein Übergangscanälchen. Weiter nach hinten sind die Verhältnisse so, wie sie näher für das Hühnchen beschrieben worden sind.

Bei einem Kaninchenembryo, bei welchem die Linse als ein kleines Grübchen entwickelt war, beschränke ich mich nur auf die Beschreibung des vorderen Abschnittes des Urogenitalsystemes, weil im hinteren Abschnitte sich die Sachen so verhalten, wie bei den Vögeln.

In seinem vordersten Ende erscheint der Wolff'sche Gang am Querschnitt als ein Zellhaufen, welcher mit dem Pleuroperitonealepithel nicht zusammenhängt. An einigen dahinter

folgenden Schnitten ist nichts vom Wolff'schen Gange zu sehen, dann erscheint er wieder und ist durch einen Zellstrang mit dem Peritonealepithel verbunden.

Solcher Stränge finde ich fünf hintereinander. Jeder mehr rückwärts gelegene Strang ist länger als der vorangehende und die drei letzten zeigen ein deutliches Lumen und verbinden so das Lumen des Wolff'schen Ganges mit dem Coelom.

Dieses zeigt, dass die Vorniere selbstständig sich bei den Säugethieren entwickelt und was die Zeit anbelangt etwas später als die Urniere, welche schon ziemlich weit entwickelt ist.

Im grossen Ganzen ist die jugendliche Anlage des Urogenitalsystems beim Kaninchen dieselbe, wie bei den Vögeln und niederen Wirbelthieren, und ich stimme in diesem Punkte mit Renson überein, nur ob sich auch ein äusserer Glomerulus ausbildet, kann ich nicht angeben.

Wenn die Entwickelung des Urogenitalsystemes so weit vorgeschritten ist, kann man die Anlage desselben makroskopisch noch nicht sehen. Mikroskopisch findet man, dass die Urnieranlage meist im vorderen Abschnitte der ausgebildeteste Theil ist. Das Epithel an der Plica urogenitalis, welches Waldeyer näher mit dem „Keimepithel" bestimmt hat, ist nicht stärker entwickelt als an irgend einer anderen Stelle des Coeloms. Es bildet eigentlich eine dünnere Schichte, als z. B. das Epithel des splanchnischen Blattes, aus welchem sich an einzelnen Stellen, wie Uskov[1] angibt, glatte Musculatur entwickelt.

Das Epithel auf der Plica urogenitalis oder das Keimepithel ist cubisch, die Zellen sind wohl gegeneinander abgegrenzt und dadurch unterscheidet sich dieses Epithel von jenem an anderen Stellen des Coeloms und nicht dadurch, dass es mächtiger ist wie gewöhnlich angeführt wird.

Betrachtet man bei der weiteren Entwickelung das Urogenitalsystem bei Vögelembryonen, oder besser noch bei Säugethierembryonen, weil die Wolff'schen Körper bei den Vögeln das Coelom fast vollkommen erfüllen und desshalb es nicht möglich st, kleinere Veränderungen, welche mit der weiteren Entwickelung

---

[1] Uskov, Entwicklung der Lungen. Archiv für mikroskopische Anatomie. 1883.

vor sich gehen, so gut zu beobachten als bei Säugethierembryonen, bei denen die Wolff'schen Körper verhältnissmässig kleiner sind. Betrachtet man nun ältere und jüngere Embryonen, so findet man, dass bald auch der hintere Theil des Wolff'schen Körpers eine grössere Hervorragung in die Peritonealhöhle zu bilden anfängt, so dass der ganze Körper eine Cylinderform annimmt. Schon zu dieser Zeit kann man beobachten, dass die Wolff'schen oder Oken'schen Körper sich etwas nach hinten zu verschieben anfangen. Die Anlage der Geschlechtsdrüsen ist makroskopisch noch nicht zu erkennen. So verhält sich das makroskopische Aussehen bis zu jener Zeit, in welcher sich die Nieren zu entwickeln anfangen.

Verfolgt man mikroskopisch die innere Structur der Urniere so findet man die Urnierencanälchen schon ziemlich weit ausgebildet. Sie zeigen verschiedene Krümmungen, welche alle zumeist in einer horizontalen Ebene, oder besser gesagt in einer auf die Längsachse senkrecht gestellten Ebene liegen so, dass man auf guten Querschnitten zumeist in der vorderen Partie auf einem Schnitte das Canälchen vom Glomerulus bis zur Einmündung in den Wolff'schen Gang verfolgen kann.

Die Lage der Glomeruli ist an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers. Was die Structur der Canälchen anbelangt, so ist zu bemerken, dass die Canälchen im vorderen Abschnitte keine weitere Differenzirung erleiden bezüglich ihres histologischen Verhaltens. Das Epithel, welches sie auskleidet, ist allenthalben gleichartig, cubisch und ich kann nicht angeben, ob es in diesen Stadien ein Flimmerepithel ist.

Betrachtet man näher irgend einen Schnitt aus der mittleren Partie der Urniere, so bemerkt man verschiedenartige Querschnitte von Canälchen, welche auch histologische Differenzen zu bemerken lassen.

Bei einem solchen Bilde kommt uns gleich der Gedanke, dass, wie Waldeyer angibt, im Wolff'schen Körper zwei Arten von Canälchen sich befinden. Der Unterschied ist ganz auffällig wie aus dem Bilde 60, Taf. IV, zu sehen ist, wo k_1 die schmalen, k_2 die breiten Canälchen bezeichnet.

Betrachtet man Schnitte, welche etwas mehr gegen das vordere Ende des Wolff'schen Körpers liegen, da findet man

leicht ein Canälchen, welches auf demselben Schnitte, wie ganz in der vorderen Partie, vom Glomerulus bis zum Wolff'schen Gange zu sehen ist. Auf einem solchen Canälchen kann man aber auch histologische Differenzen beobachten. Das Epithel des Canälchens ist von der Basis des Glomerulus angefangen niedrig und geht allmälig in das flache Epithel über, welches den Glomerulus überzieht, Weiter im Canälchen selbst wird das Epithel immer höher bis es cubisch wird und übergeht dann ziemlich rasch in ein cylindrisches. Diese cylindrischen Zellen zeigen auch einen anderen Charakter als jene cubischen; sie sind gross, gelb, reich an Protoplasma, welches granulirt ist. Bei starker Vergrösserung kann man sehen, dass sie an der freien Oberfläche Cilien tragen. Solchen Charakter haben die Zellen des ganzen Canälchens, ausgenommen einen kleinen Theil, durch welchen sie mit dem Wolff'schen Gange zusammenhängen. In diesem Theile des Canälchens ist das Epithel cubisch ohne Cilien und Pigmentirung. Dadurch ist gleich ein Licht auf jene zwei scheinbaren Arten von Canälchen geworfen. Jene breiteren sind nichts Anderes als Schnitte durch den mittleren Abschnitt des Kanälchens und jene schmalen, sind Schnitte aus jenem Theile, welcher näher der Einmündung in den Wolff'schen Gang liegt.

Man findet aber im medialen Theile der Urniere breite Canälchen, welche histologisch denselben Charakter zeigen wie jene schmalen. Diese Canälchen sind Schnitte durch die Bowman-sche Kapsel, welche zufällig das Malpighische Körperchen nicht mitgetroffen haben.

Bei Schweinsembryonen kann man noch andere mannigfaltige Formen antreffen, welche leicht durch Vergleichen nach einander gelegter Schnitte zu verstehen sind.

Einen solchen eben beschriebenen Charakter zeigen die Canälchen bei Kaninchenembryonen von 3 Ctm. Körperlänge und bei Katzenembryonen etwa von derselben Länge. Am auffälligsten ist der Unterschied des mittleren Theiles der Canälchen bei Kaninchenembryonen von 5·5 Ctm. Körperlänge und der Katze von etwa 6 Ctm. Körperlänge. Bei Schweinsembryonen herrscht keine solche Differenz zwischen den Zellen der Canälchen der Urniere. Sie wird auch zum Theile dadurch verdeckt, dass die mittleren Theile der Canälchen breit sind und die sie auskleidenden Zellen

desshalb kleiner erscheinen. Bei genauerer Untersuchung ergeben sich auch hier Differenzen.

Meiner Meinung nach haben diese breiteren Abschnitte der Canälchen physiologisch denselben Werth als die gewundenen Canälchen der Niere beim Erwachsenen. Bei Embryonen, bei denen die Niere schon bedeutend entwickelt ist und der Wolff'sche Körper schon weit in der Atrophie vorgeschritten ist, haben die gewundenen Canälchen der Niere dieselbe histologische Structur, wie die mittleren Abschnitte der Urnierencanälchen sie zu einer Zeit besessen haben, zu welcher neben der Urniere kein excretorisches Organ bestand.

Der Müller'sche Gang.

Der Zeit nach, wie sich einzelne Theile des Urogenitalsystemes entwickeln, kommt jetzt der Müller'sche Gang zur Besprechung, welcher bei den Vögeln erst spät entsteht, noch später aber bei den Säugethieren.

Nachdem His seine erste Angabe, dass der Müller'sche Gang sich auch direct vom Ektoderm entwickelt, fallen gelassen hat, gab er zwei Möglichkeiten über die Entwickelung desselben an und zwar, dass sich der Müller'sche Gang vom Wolff'schen Gange selbst entwickelt, indem derselbe selbst zum Müller'schen Gange wird und an seiner medialen Seite durch Anastomosen der Urnierencanälchen ein anderer Canal sich bildet, oder dass sich der Wolff'sche Gang in zwei Gänge theilt. Die Unsicherheit dieser Angaben ist selbst ersichtlich.

Ich werde in Kürze die Entwickelung des Müller'schen Ganges zunächst bei den Vögeln und dann bei den Säugethieren angeben.

Bevor die erste Andeutung dieses Ganges sich bemerkbar macht, beobachtet man an der Stelle des Wolff'schen Körpers, an welcher der Gang später auftritt, eine auffallende Verdickung des Pleuroperitonealepithels. Diese Stelle liegt bei den Vögeln an der lateralen Seite des Wolff'schen Körpers. An der medialen Seite der Urniere ist das Epithel auch verdickt, zeigt aber dadurch einen anderen Charakter, dass es gegen das darunter liegende Gewebe nicht scharf abgegrenzt ist, wogegen jene Verdickung

an der lateralen Seite immer gegen die Unterlage eine scharfe Grenze zeigt.

Im Verlaufe der weiteren Entwickelung macht sich in dem verdickten Epithel der lateralen Seite eine trichterförmige Einsenkung bemerkbar, und zwar an jener Stelle, welche dem Wolff'schen Gange anliegt. Von dieser Einsenkung zieht sich nach hinten eine Rinne, welche nicht allenthalben gleich tief ist, sondern noch zwei tiefere Einsenkungen zeigt. Von dieser Rinne wächst bei älteren Embryonen der Müller'sche Gang als solider Zellstrang nach hinten und tritt weder mit dem Epithel noch mit der Wand des Wolff'schen Ganges in Verbindung, wie Balfour angibt, indem er den Müller'schen Gang aus dem Wolff'schen entstehen lässt.

Welche von den am vorderen Ende befindlichen Einsenkungen später als Ostium abdominale Tubae persistirt, kann ich nicht angeben. So habe ich die Verhältnisse bei Taubenembryonen vorgefunden.

Bei jenem Embryo, von welchem ich den äusseren Glomerulus abgebildet habe (Taf. II, Fig. 32), sind gerade jene drei hinter einander gelegene Einsenkungen zu sehen. Diese Angabe, was das vordere Ende des Müller'schen Ganges anbelangt, stimmt mit jenen Balfour's und Sedgwick's überein, nicht aber was die Entwickelung anbelangt, wie schon oben bemerkt wurde. Nach Balfour und Sedgwick[1] persistirt die erste Einsenkung als Ostium abdominale Tubae.

Bei den Säugethieren ist die Entwickelung des Müller'schen Ganges eine etwas andere und seine Lage zum Wolff'schen Körper nach der Species verschieden.

Bei den Schweinsembryonen ist die Lage des Wolff'schen Ganges zuerst eine etwas laterale, je mehr sich aber der Wolff'sche Körper entwickelt, um so mehr kommt der Gang ventral zu liegen, und gelangt später ganz an die mediale Seite. Zu dieser Zeit, wenn die Lage des Wolff'schen Ganges bereits eine ganz mediale ist, tritt bei Schweinsembryonen das erste

---

[1] Balfour and Sedgwick. On the exist. of a head kidney in the embryo chick and certain points in the developm. of the Müllerian duct Quart. journ. of microsc. sc. 1879.

Erscheinen des Müller'schen Ganges auf. Dieses erste Erscheinen des Müller'schen Ganges ist in der Fig. 34, Taf. II, zu sehen. Der Wolff'sche Körper ist schon weit entwickelt, bevor der Müller'sche Gang erscheint.

Der Wolff'sche Gang erscheint verhältnissmässig sehr klein.

Dieses Verhalten findet leicht eine Erklärung, wenn man die nach hinten von dieser Stelle gelegenen Schnitte durchsucht. Da findet man nun statt jener drei Querschnitte von Canälchen, welche lateral vom Müller'schen Gange liegen *(W)*, nur einen Querschnitt, der grösser ist. Der mittlere jener drei Gänge erscheint, als die eigentliche Fortsetzung des Wolff'schen Ganges, die anderen zwei sind wahrscheinlich als Sammelröhrchen aus dem vorderen Ende des Wolff'schen Körpers anzusehen, oder man müsste annehmen, dass sich der Wolff'sche Gang gegen das vordere Ende zu in drei Gänge spaltet.

In der Fig. 35, Taf. II, ist der Müller'sche Gang mit jenen drei anliegenden Canälchen bei stärkerer Vergrösserung abgebildet. Hier ist auch die eigentliche Form der Rinne zu sehen. Man sieht am Querschnitte, dass die dorsale Kante stumpf ist, die ventrale bildet einen längeren Vorsprung, welcher zum Theile die Rinne deckt. Das Epithel, welches die Rinne auskleidet, ist mehrschichtig. Jene Zellen, welche an das Coelom grenzen, sind cylindrisch, jene in tieferen Schichten sind mehr rundlich und sind nicht ganz scharf gegen das darunter liegende Gewebe abgegrenzt, es ist aber zu sehen, dass diese Epithelzellen nicht vielleicht in die Zellen des Bindegewebes übergehen. Die cylindrischen Zellen, welche am Grunde der Rinne liegen, zeigen an ihrem, gegen das Coelom sehenden Ende, einen hellen Saum. Cilien kann ich in diesem Stadium nicht unterscheiden, nur der helle Saum weist darauf hin, dass es sich schon jetzt hier um Flimmerepithel handelt, welches man später an dieser Stelle findet.

Betrachtet man das Epithel, welches an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers dorsal von der Rinne, welche die Anlage des Müller'schen Ganges bildet, liegt, so findet man, dass es niedriger ist als in der Rinne und schreitet man weiter dorsal, so ist die Abgrenzung des Epithels gegen das Gewebe in der

Tiefe keine scharfe, ja man sieht, dass das Epithel stellenweise in die Tiefe poliferirt.

Bei einem Schweinsembryo von 2·8 Ctm. Körperlänge hat sich nicht viel geändert. Die Rinne ist etwas länger geworden und in ihrem hinteren Abschnitte erscheint sie wie von Epithelzellen ganz erfüllt, zwischen denen kein Lumen zu entdecken ist.

Vor dem vorderen Ende des Müller'schen Ganges bei einem Schweinsembryo von 2·9 Ctm. Körperlänge ist das Epithel, welches dem zerspaltenen Wolff'schen Gange gegenüber liegt, mehrschichtig in ziemlich grosser Ausdehnung und jene Zellen, welche an die Pleuroperitonealhöhle grenzen, zeigen einen hellen Saum und bei der näheren Untersuchung erweisen sie sich als Flimmerepithelien. In die Umgebung gehen sie zunächst in cubische Zellen, welche nur eine Schichte bilden und weiter noch in platte Zellen über.

Nach hinten reicht der Müller'sche Gang etwas weiter als das vordere Ende der Geschlechtsdrüsenanlage zu sehen ist. Man sieht also auf einigen Schnitten die Geschlechtsdrüsenanlage und den Müller'schen Gang, welcher medial vom Wolff'schen Gange liegt.

Mit seinem hinteren Abschnitte endet der Müller'sche Gang blind und liegt zwischen dem Wolff'schen Gange und dem Peritonealepithel, ohne mit einem oder dem anderen im Zusammenhange zu stehen. Gegen das Schwanzende zu zieht sich von der Stelle des Verschwindens des Müller'schen Ganges eine seichte Rinne, in deren Grunde das Epithel mehrschichtig ist. Diese seichte Rinne lässt sich weiter nach hinten als die Geschlechtsdrüsenanlage verfolgen.

Bei einem Embryo von 3 Ctm. Körperlänge sieht man den Müller'schen Gang als ein Canälchen, welches ein deutliches Lumen zeigt und dahinter noch auf einigen Schnitten statt seiner nur eine Anhäufung von Epithelzellen. Im vorderen Ende befindet sich eine Rinne, welche denselben Charakter zeigt, wie schon oben beschrieben.

Bei Kaninchenembryonen finde ich das erste Auftreten des Müller'schen Ganges bei einem Embryo von 1·2 Ctm. Körperlänge, also auch etwa zu derselben Zeit, wie Kölliker angibt.

Bei einem Embryo von 1·5 Ctm. sehe ich dasselbe Bild, wie Kölliker es in Fig. 594[1] zeichnet.

Es entsteht nämlich beim Kaninchen der Müller'sche Gang ziemlich weit entfernt vom Wolff'schen Gange, und zwar etwas mehr gegen das Kopfende zu, als der Wolff'sche Gang reicht. Der erste Anfang des Müller'schen Ganges erscheint an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers, und zwar an seinem vordersten Ende.

Von hier aus entwickelt sich der Gang so weiter, dass er im erwähnten Stadium von 1·5 Ctm. Körperlänge in der Masse des Wollf'schen Körpers einen Bogen bildet. Einige Schnitte weiter nach hinten liegt der Gang schon an der lateralen Seite des Wolff'schen Körpers lateral vom Wolff'schen Gange. Bei der Katze habe ich das erste Auftreten des Müller'schen Ganges nicht gesehen, aber bei sehr jungen Embryonen ist er schon an der lateralen Seite der Urniere lateral vom Urnierengange. So ist es bei Embryonen von 2·5 Ctm. Körperlänge.

Bei einem Pferdeembryo von 3·5 Ctm. Körperlänge liegt der Müller'sche Gang mit dem Wolff'schen in einer Falte an der medialen Seite der Urniere, etwa an derselben Stelle, wie bei jenem Schweinsembryo von 2·7 Ctm. Körperlänge.

Dieselbe mediale Lage finde ich bei Schafs- und Rindsembryonen und es scheint mir, dass diese mediale Lage den Hufthieren zukommt.

Bei einem menschlichen Embryo von 2 Ctm. Länge liegt der Müller'sche Gang mit seinem vorderen offenen Ende etwas ventral und lateral vom Wolff'schen Gange (Fig. 33, Taf. II). Dieses ist der 19. Schnitt vom vorderen Ende des Wolff'schen Körpers. Die Verbindung des Müller'schen Ganges mit der Peritonealhöhle ist ganz deutlich. An diesem Schnitte ist ein Urnierencanälchen in seinem ganzen Verlaufe zu sehen mit dem entsprechenden Glomerulus. Es scheint, dass auch beim Menschen eine Region besteht, wo es zur Entwickelung nur von primären Urnierencanälchen kommt.

---

[1] Kölliker, Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig, 1879.

Das Keimepithel zeigt an diesem Schnitte nur an jener Stelle, wo wir später die Geschlechtsdrüse sich entwickeln sehen, eine Proliferation in die Tiefe.

Am 20. Schnitte sieht man den Müller'schen Gang nicht mehr in Communication mit dem Coelom. Am 23. Schnitte ist der Gang nicht mehr zu sehen, es sind nur einige Zellen an der Stelle bemerkbar, wo er verschwunden ist. Das Epithel ist in der ganzen Ausdehnung, wo es dem Müller'schen Gange anliegt, etwas verdickt.

Die weitere Entwickelung des Müller'schen Ganges kann man gut mit der Loupe am herauspräparirten Urogenitalsystem verfolgen. Mag die ursprüngliche Lage des Müller'schen Ganges diese oder jene gewesen sein, geht die weitere Entwickelung immer so vor sich, dass er am hinteren Ende der Urniere medial von derselben liegt.

In der ganzen Ausdehnung ist das Epithel, welches dem Gange anliegt, verdickt und es liegt der Möglichkeit nichts entgegen, dass von diesem Epithel die Musculatur des Eileiters und des Uterus den Ursprung nimmt.

Wie aus dem Gesagten zu sehen ist, geht die Entwickelung des Müller'schen Ganges bei den Säugethieren in einer etwas anderen Art vor sich als bei den Vögeln, das Princip bleibt aber bei beiden dasselbe. Es bildet sich zuerst eine Rinne, von welcher der Gang nach hinten zwischen dem Wolff'schen Gange und dem Peritonealepithel wächst.

Der Müller'sche Gang entwickelt sich bei beiden Geschlechtern und fängt beim Männchen zu jener Zeit zu atrophiren an, zu welcher die Differenz der Geschlechtsdrüsen erkannt werden kann. Es ist dieses keine so scharfe Grenze; denn z. B. bei einem menschlichen Embryo von 5·8 Ctm. Körperlänge ist der Müller'sche Gang noch nicht weit atrophirt. Man kann die Atrophie nur durch Vergleichen mit jüngeren Stadien constatiren.

Was die Zeit anbelangt, zu welcher sich die beiden Müller'schen Gänge im hinteren Ende vereinigen, kann auch keine scharfe Grenze gezogen werden. Bei einem Katzenembryo von 3·3 Ctm. Körperlänge haben sich die beiden Gänge schon vereinigt. Es ist dieses zu einer Zeit, wo noch keine Differenz zwischen den Geschlechtsdrüsen besteht.

Niere (metanephros).

Bei Säugethieren hat die Anfänge der Entwickelung der Niere zuerst Kupffer[1] beschrieben. Kupffer gab auch die Entwickelung für die Vögel an. Bei beiden herrscht der gleiche Fortgang. Meine Angaben stimmen mit jenen von Kupffer überein.

Kölliker hat des Näheren die Entwickelung beim Kaninchen beschrieben.

In der Fig. 55, Taf. IV, ist der erste Anfang der Nierenentwickelung bei einem Schweinsembryo von 2·5 Ctm. Körperlänge. Gerade solche Bilder habe ich beim Kaninchen und den Vögeln gesehen.

Übrigens sind die Angaben, welche diesen Punkt betreffen, so ziemlich übereinstimmend, dass sich nämlich der Ureter und die Sammelröhrchen, als Sprossen des Urnierenganges entwickeln zu einer Zeit, zu welcher sich dieser bereits mit der Cloake in Communication gesetzt hat.

Die Angaben differiren erst in jenen Punkten, wie sich der eigentliche secernirende Theil der Niere entwickelt.

Braun[2] gibt an, dass bei den Reptilien auch die Sammelröhrchen aus jener Zellmasse den Ursprung nehmen, welche vom Pleuroperitonealepithel den Ursprung genommen hat und welche er „Nierenstrang" nennt.

Für die Vögel beschrieben Sedgwick und Balfour auch einen solchen Entwickelungsgang.

Toldt[3] hat für die Säugethiere eine andere Art der Entwickelung beschrieben, nämlich, dass alle Canälchen der Niere nur Auswüchse des Ureters sind. Diese Entstehungsweise kann ich auch bestätigen, und zwar für Säugethiere sowohl, wie für

---

[1] Kupffer, Untersuchungen über die Entwickelung des Harn- und Geschlechtssystems. (Max Schultze's Archiv, Vol. I, 1865 u. Vol. II, 1866.)

[2] Braun, Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien. Arbeiten aus dem zool. zoot. Institute zu Würzburg. Vol. IV. 1877/78.

[3] Toldt, Untersuchungen über das Wachsthum der Nieren des Menschen und der Säugethiere. Sitzungsb. d. k. Akad. der Wissenschaften in Wien. 1874.

die Vögel. Ich habe kein selbstständiges Nierenblastema im Sinne Sedgwick's vorgefunden.

Damit ist aber an der Deutung der Niere nichts geändert, welche Sedgwick derselben gibt, nämlich, dass die Niere bei den Amnioten nur ein höher differenzirter Theil eines Primitivorganes ist, dessen vorderes Ende wir als Urniere ansehen.

Es ist sicher, dass die secundären und tertiären Canälchen in dem hinteren Theile des Wolff'schen Körpers ihren Ursprung, wenigstens zu einem gewissen Theile, von dem Wolff'schen oder dem Urnierengange nehmen. Das gibt Sedgwick selbst zu, ja er erweitert es in seiner letzten Arbeit auf alle Canälchen der Urniere, nur die vordersten ausgenommen.

Nach meiner Anschauung kann man sich die Niere so entstanden denken, dass ein primäres Canälchen, welches den Ursprung vom Wolff'schen Gange genommen hat, wie es sich ja thatsächlich im hinteren Theile so bis zu einem gewissen Grade verhält, nachdem sich an dessen Ende kein Glomerulus gebildet hat, den Ursprung mehreren Canälchen gegeben hat, die sich ebenfalls so wie er selbst verhielten. Es ist beschrieben worden, dass die Canälchen weiterer Ordnung wirklich von den Canälchen niederer Ordnung entstehen. Diese nun so entstandenen Canälchen geben wieder weiteren Canälchen den Ursprung, bis endlich eine Ordnung der Canälchen an ihren Enden den Glomerulus sich ausbilden lässt.

Diese Deutung ist eine verständlichere und entspricht genau den Thatsachen.

Die detaillirtere Beschreibung des Entwickelungsganges hat Toldt (l. c.) so genau geschildert, dass ich nur seine Angaben wiederholen müsste.

Kölliker[1] fand bei einem menschlichen Embryo von 0·8 Ctm. Körperlänge und bei einem 0·85 Ctm. langen, die Nierenanlage als einen keilförmigen Canal, welcher nicht mit dem Wolff'schen Gange in Verbindung stand, sondern mit dem Sinus urogenitalis. Um das erweiterte Ende dieses Canals stehen Mesoblastzellen dicht nebeneinander. Es ist dieses dasselbe Sta-

---

[1] Kölliker, Einige Beobacht. über die Organe junger menschlicher Embryonen. Sitzber. der Würzburger Phys.-med. Gesellsch. 1883.

dium, welches ich vom Schweinsembryo abgebildet und bei Embryonen anderer Thiere gesehen habe.

In der Fig. 56, Taf. IV, ist die Niere desselben menschlichen Embryo, von welchem die Fig. 33, Taf. II, stammt.

Kurze Übersicht der Erfolge.

I. Pronephros entwickelt sich etwas später als die Urniere, und zwar am vorderen Ende des Wolff'schen Ganges. Er besteht aus einigen Canälchen, deren Ausführungsgang nicht unmittelbar der Wolff'sche Gang ist, weil er zu dieser Zeit in seinem vorderen Ende theilweise atrophirt. Gegenüber diesen Canälchen entwickeln sich an der Radix Mesenterii bei den Vögeln äussere Glomeruli, und zwar unabhängig von den inneren Glomerulis. Die äusseren Glomeruli sind drei.

II. Der Übergangstheil zwischen dem Pronephros und Mesonephros. Hier entwickeln sich zwei bis fünf Canälchen, welche mit dem Peritonealepithel und dem Wolff'schen Gange in Verbindung stehen. Diese Canälchen lösen sich nicht vom Pleuroperitonealepithel los und atrophiren ziemlich rasch; an dieser Stelle entwickelt sich ein gemischter Glomerulus.

III. Mesonephros:

a) Vordere Partie, wo nur primäre Canälchen gebildet werden, und zwar als solide oder hohle Sprossen von dem Epithel der Pleuroperitonealhöhle her; jedes ist separirt.

b) Mittlere Partie. Hier entstehen primäre Canälchen aus dem sogenannten Urnierenblastema, welches direct vom Pleuroperitonealepithel abstammt. Von den primären entstehen secundäre etc.

c) Hintere Partie. Die Canälchen entwickeln sich in diesem Theile aus jener Zellmasse, welche den nach hinten gewachsenen Theil des Urnierenblastems vorstellt. An der Entwickelung der Canälchen betheiligt sich hier zum Theile auch der Wolff'sche Gang.

IV. Metanephros, die eigentliche Niere entsteht als ein Canal aus dem hinteren Theile des Urnierenganges. Aus diesem Canal entwickeln sich als Sprossen alle Canälchen der Niere. Die Niere ist als ein mehr differenzirter Theil eines Primitivorganes aufzufassen.

V. Der Wolff'sche Gang, welcher zu allen angeführten Abschnitten gewisse Beziehungen hat. Er ist das Homologon des Vornierenganges. Er entwickelt sich als ein solider Zellstrang in Verbindung mit seinem vorderen Ende mit den Mittelplatten. Von dieser Stelle angefangen, wächst er selbstständig nach hinten. In seiner vorderen Partie atrophirt er bald. Was seine Beziehungen zu den Geschlechtsdrüsen anbelangt, werde ich weiter unten des Näheren erörtern.

VI. Der Müller'sche Gang entwickelt sich unabhängig vom Wolff'schen Gange als eine Rinne im Pleuroperitonealepithel an der lateralen oder medialen Seite des Wolff'schen Körpers. So ist es in seinem vorderen Ende. Nach rückwärts zu wächst er als solider Strang, weder mit dem Wolff'schen Gange, noch mit dem Peritonealepithel zusammenhängend.

II. Theil.

Literaturübersicht.

Valentin (Handbuch der Entwickelungsgesch. Berlin 1835 und Über die Entw. der Follikel in den Eierstöcken der Säugethiere. Müller's Arch. 1838) und Remak (Untersuchungen über die Entw. der Wirbelthiere. Berlin 1855) geben an, dass das Ovarium und der Hoden als zwei tubulöse Drüsen einander völlig entsprechen. Beim Hoden entwickeln sich die Schläuche zu Samencanälchen, im Ovarium bilden sie sich zu Follikeln aus.

His (Beobachtungen über den Bau des Säugethiereierstockes. Arch. f. mikrosk. Anat. Vol. I. 1865) beschreibt etwas eingehender die Entwickelung des Eierstockes. Nach His entwickelt sich das Ovarium aus einem Canälchen der Urniere. An der medialen Seite der Urniere, wo sich später das Ovarium entwickelt, befindet

sich ein grösseres Malpighisches Körperchen als anderwärts. An der medialen Seite dieses Körperchens verlauft ein Canälchen. Durch das Wachsen des Körperchens ist dieses Canälchen immer mehr und mehr in die Peritonealhöhle gedrückt. In Folge dessen atrophirt die eingedrückte Wand und die ausgewölbte proliferirt. Aus ihr bilden sich Schläuche, aus denen sich die Eier entwickeln Die Zellen der Granulosa stammen von Leucythen.

Bornhaupt (Untersuch. über das Urogensyst. b. Hühnchen. Riga 1867). Die Geschlechtsdrüsen erscheinen als ein durch embryonales Bindegewebe von dem Wolff'schen Körper isolirter Streifen. In dem Bindegewebe sind zahlreiche Gefässe. Im Bereiche des Streifens zeigt das Peritonealepithel eine auffallende Verdickung und eingestreute grosse Zellen. „Der Contour, welcher das Peritonealepithel von den eigentlichen Elementen des Streifens trennt, ist stellenweise undeutlich. An solchen Stellen finde ich auch im Inneren des Streifens Zellen, welche die Eigenthümlichkeiten der im Peritonealepithel befindlichen grossen Zellen besitzen."

Im Inneren des Streifens verlaufen Zellbalken, welche Bornhaupt vom Peritonealepithel abzustammen scheinen, sicher aber nicht von den Canälchen des Wolff'schen Körpers herzuleiten sind.

Aus den Balken entwickeln sich im Hoden Samencanälchen. Von der Anlage eines Corpus Highmori hat Bornhaupt bis zum Auskriechen des Hühnchens nichts bemerkt.

Die Zellbalken im Ovarium erhalten ein Lumen und drängen sich näher dem Hilus ovarii. Nach aussen von diesem Canalsysteme bildet das die Canäle trennende Stroma eine zusammenhängende, unter dem Peritonealüberzuge gelegene Schichte. Beim 13tägigen Embryo fand Bornhaupt eine neue Proliferation des Peritonealepithels.

Waldeyer (Eierstock und Ei. Leipzig 1870). Nachdem das Epithel der beiden Mesodermplatten atrophirt ist, entwickelt es sich am verticalen Theile der Mittelplatten noch weiter. Durch die Entwickelung des Wolff'schen Körpers wird dieses Epithel in die Peritonealhöhle vorgebuchtet und wird an der am meisten prominirenden Stelle niedrig. An der lateralen und medialen Seite des Wolff'schen Körpers bleibt es höher. Die laterale Verdickung ist der Anfang des Müller'schen Ganges, die mediale

der Geschlechtsdrüsen. Schon bei sehr jungen Embryonen unterscheidet Waldeyer die männliche Geschlechtsdrüse von der weiblichen, und zwar dadurch, dass das Epithel an der letzteren ein viel mächtigeres ist. In diesem verdickten Epithel befinden sich grosse, blasse Zellen mit glänzendem Kerne. Das sind die Ureier, und Waldeyer betont, dass sie sich an der freien Oberfläche entwickeln und nicht in schlauchförmigen Follikularbildungen.

Das erste Auftreten von Samencanälchen im Hoden findet Waldeyer in der Nähe des Wolff'sehen Körpers und bald findet er, dass dieselben mit den Urnierencanälchen communiciren.

Waldeyer hält die Samencanälchen des Hodens für Sprossen der Urnierencanälchen, und da er die Urnierencanälchen für Sprossen des Wolff'schen Ganges hält, so sagt er, dass das Epithel des Wolff'schen Ganges die Ursprungstätte der männlichen Sexualorgane sowie des Harnapparates ist.

Waldeyer leitet die Samencanälchen des Hodens eigentlich von den schmalen Canälchen des Wolff'schen Körpers ab, von denen ich bereits gezeigt habe, dass sie keine Canälchen eigener Art vorstellen. Jenen Theil des Wolff'schen Körpers, von welchem sich die Canälchen des Hodens und Nebenhodens entwickeln, fasst Waldeyer unter dem Namen des Sexualtheiles des Wolff'schen Körpers auf. Den anderen Theil nennt er den Urnierentheil.

Dieser Theil atrophirt und es bildet sich aus ihm die Parepididymis. Beim Weibchen atrophiren beide Theile. Aus dem Sexualtheile bilden sich Canälchen, welche man zuweilen im Hilus des Ovarium vorfindet und Waldeyer nennt sie Epoophoron, aus dem Urniërentheile entwickelt sich das Paroophoron. Die Markstränge des Ovarium sind nach Waldeyer wahrscheinlich als Homologa der Samencanälchen zu betrachten.

Kapff (Du Bois-Reymond's Arch. 1872 und Centralblatt für med. Wissensch. 1873) leitet die Eischläuche und Samencanälchen von einer gemeinsamen Genitalanlage ab. Sie entstehen in loco aus Embryonalzellen, welche das Stroma der embryonalen Geschlechtsdrüse bilden. Ein Einwachsen vom Wolff'schen Körper her hat er nie beobachtet.

v. Mihalkovics (Beiträge zur Anat. und Histol. des Hodens. Berichte der math.-phys. Classe der k. sächs. Gesellschaft der

Wissenschaften 1873) bearbeitet detaillirt den histologischen Bau des Hodens. Die Samencanälchen eines Läppchens gehen an der Peripherie in einander über. Die gewundenen Canälchen sind nach der Art der Paccinischen Körperchen mit mehreren Lagen von Häutchen umgeben, welche aus Endothelzellen zusammengesetzt sind. Die einzelnen Lamellen sind durch Lücken unter einander verbunden, nur die innerste ist ununterbrochen und kann als Membrana propria aufgefasst werden. Die gewundenen Canälchen gehen in die geraden über. Das Epithel und auch die Wandungen ändern sich dabei.

Das Epithel des Hodennetzes ist ein plattes und nicht cylindrisches, und hier ist die erste Aufbewahrungsstelle des Samens.

Zwischen den Zellen der Hodencanälchen befindet sich eine dickflüssige Masse, welche geronnen die verästelten Zellen von Sertolli (dell' esistenze dispart. cellule ramificate nei canal. seminiferi del testiculo umano. Morgagni 1864) und von Fr. Merkel (Die Stützzellen des menschl. Hodens. Reichert's und Du Bois-Reymond's Arch. 1871.) vorstellt.

Die Spermatoblasten sind wie Neumann (Über die Entw. der Samenfäden. Centralbl. für med. Wissensch. 1872) gezeigt hat, nur modificirte Zellen der äusseren Schichte. Spermatoblasten sind sie von v. Ebner (Unters. über den Bau der Samencanälch. und Entw. der Spermatozoiden. Rollett's Unters. aus dem Instit. für Physiol. und Histol. Graz 1871) benannt werden.

„Eine Analogie zwischen Ei und Samenfaden existirt nur insofern, als beide Epithelbildungen sind, der wesentliche Unterschied aber ist der, dass während das Ei einer ganzen Epithelzelle entspricht, das Spermatozoon nur einen Theil derselben repräsentirt.“

Das interstitielle Gewebe besteht aus faserigem Bindegewebe, welches Ludwig und Tomsa (Die Lymphwege des Hodens. Sitzber. d. k. Akad. der Wissensch. Wien 1861) des Näheren beschrieben haben, und aus den sogenannten Zwischenzellen. Die Zwischenzellen sind, wo sie vorkommen, strangförmig angeordnet, sie sind reich an Protoplasma, Fett und Pigment. Sie sind ähnlich den Leberzellen, und bei starken Vergrösserungen sieht man, dass die Zellen Gänge zwischen sich fassen, nicht unähnlich den Gallencapillaren der Leber. Bei Hunden und Kaninchen begleiten

sie theils in Form von Strängen die Gefässe oder bilden um diese vollkommene Scheiden. Sie sind zu den Bindesubstanzen zu rechnen und Mihalkovics glaubt, sie hätten eine allgemeinere Verbreitung im Körper, z. B. im Corp. lut., Steiss- und Carotisdrüse und nach v. Brunn in der Rindenschichte der Nebenniere.

Über die Lymph- und Blutgefässe haben des Näheren auch Ludwig und Tomsa berichtet.

Sernoff (Zur Frage über die Entw. der Samenröhrchen des Hodens und des Müller'schen Ganges. Centralbl. für med. Wissensch. 1874). Nach Sernoff entstehen die Samencanälchen ebenfalls in loco.

Egli (Beitr. zur Anat. und Entw. der Geschlechtsorgane I. Zur Entw. des Urogensyst. beim Kaninchen. Zürich 1876.) findet bei einem 12tägigen Kaninchenembryo an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers ein verdicktes Epithel, bemerkt aber, dass er auch bei älteren Embryonen keine grossen Zellen in dem verdickten Epithel gefunden hat. Bei einem 15tägigen Embryo bemerkt Egli im Stroma der Geschlechtsdrüse Zellhaufen, welche deutlicher sind an der Oberfläche, als in der Tiefe.

Die Differenz zwischen beiden Geschlechtsdrüsen tritt am 16. Tage auf. Beim Hoden ist das Epithel einschichtig und darunter erscheint die Albuginea. Die Hauptmasse besteht aus kleinen runden oder etwas grösseren, unregelmässigen oder etwas spindelförmigen Zellen, oder aus wirklichen Zellsträngen, zwischen denen nur wenig Bindegewebe zu finden ist.

Das Ovarium hat eine mächtige Epithelschichte, welche Sprossen in das Stroma sendet. Bei einem 19tägigen Embryo sind die Samencanälchen schon deutlich als solche zu erkennen. Am Ovarium ist um diese Zeit die Substantia corticalis und medularis zu unterscheiden. Die erstere ist schmal, die letztere besteht aus unregelmässig gehäuften Zellen, welche mikrochemisch keine Unterschiede von denen der Corticalsubstanz zeigen. Die Eintheilung in eine corticale und medullare Substanz ist durch den Verlauf der Gefässe gegeben.

Egli glaubt nicht an die Existenz von zwei Arten von Canälchen im Wolff'schen Körper. Aus dem ganzen Wolff'schen Körper entwickelt sich beim Weibchen das Parovarium und

beim Männchen die Parepididymis und die Vasa efferentia testis sind Sprossen der Samencanälchen.

Das Keimepithel Waldeyer's ist die Uranlage der Geschlechtsdrüse für beide Geschlechter. Die primäre Anlage ist indifferent und differenzirt sich bei allen Individuen zunächst zur ersten Entwickelungsstufe der Hodenanlage. In einem gewissen Zeitpunkte ist jedes Individuum männlichen Geschlechtes (das Kaninchen am 15. Tage). Bei einer Reihe von Individuen schreitet der eingeleitete Vorgang weiter zu den höheren Entwickelungsstufen des Hodens; bei der anderen Reihe bleibt der Vorgang auf jener ersten Stufe stehen und es erscheint eine weitere, zweite Differenzirung, diejenige zum Eierstock.

Das Epioophoron Waldeyer's im Hilus des Ovarium sind nur weiter entwickelte, die erste Stufe der Hodenentwickelung darstellende Zellengruppen, und zwar entstehen sie zu gleicher Zeit, wo bei den männlichen Individuen die Vasa efferentia als Sprossen der Samencanälchen erscheinen.

Kölliker (Entwgesch. des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig 1879) sieht in der Verschiedenheit des Epithels an der Oberfläche der Geschlechtsdrüsenanlage keinen Anhaltspunkt zur Unterscheidung des Geschlechtes. Der Urniere legt Kölliker eine Bedeutung bei in der Entwickelung der Geschlechtsdrüsen, dem Epithel aber nur bei der Eibildung. Kölliker glaubt, so lange keine Albuginea entwickelt ist und keine deutlichen Canälchen, dass vom Hoden nicht die Rede sein kann.

Beim Kaninchen kann man den 14. Tag den Hoden als solchen erkennen. Kölliker hat nicht beobachtet, dass die Samencanälchen zuerst an der Oberfläche sichtbar wären, wie Egli angibt, sondern wenn sie sichtbar werden, durchsetzen sie die ganze Geschlechtsdrüse. Was die Entwickelung der Samencanälchen anbelangt, so neigt sich Kölliker den Angaben Braun's für die Reptilien zu. Die Bildung der Graaf'schen Follikel beschreibt Kölliker so, dass das Ei den Ursprung vom Keimepithel hat, die Granulosazellen stammen aber von jenen Marksträngen, welche wahrscheinlich von den Urnierencanälchen den Ursprung genommen haben.

Balfour (On the structure and developm. of the vertebr. ovary. Quart. journ. of microsc. sc. Vol. XVIII. 1878) beschreibt

einen gleichen Entwickelungsmodus für die Elasmobranchier und das Kaninchen. Aus dem Keimepithel entwickeln sich die Ureier. Ein Theil derselben zerfällt und dient als Nahrung für andere, welche sich weiter entwickeln. Manchmal verschmelzen mehrere mit einander. Die Granulosazellen stammen vom Keimepithel und schnüren sich zugleich mit den Eiern von diesem ab.

Mac Leod (Contribution à l'étude de la structure de l'ovaire des mammifères. Arch. de Biologie, 1880) sagt, dass eine unbestreitbare Analogie der Zellstränge in der Marksubstanz mit den Samencanälchen des Hodens besteht und glaubt, dass das Ovarium eine echte hermaphroditische Drüse ist im Sinne Waldeyer's. Zu diesem Resultate gelangte Mac Leod auf Grund histologischer Studien.

E. van Beneden (Contrib. à la connaissance de l'ovaire des mammifères. Arch. de Biol. 1880) untersucht erwachsene Ovarien, besonders der Fledermäuse: *Vespertilio murinus* und *Rhinolophus ferrum-equinum.* Er beschreibt in der Marksubstanz solide Zellstränge (cordons pleins) und schlauchförmige Zellstränge (cordons tubulaires) und berichtet von diesen beiden und den Canälchen des Parovarium, dass das Theile eines und desselben organischen Ganzen sind, und dass das Epithel des einen in das des anderen Theiles übergeht. Jene Canälchen, welche mit den soliden Zellsträngen zusammenhängen, sind Homologa des Waldeyer'schen Epoophorons und jene, welche nicht in unmittelbarem Zusammenhange mit den soliden Strängen stehen, bilden das Paroophoron.

Die Analogie des Ovarium und des Hodens ist nach dem Angeführten eine auffällige, nur muss sie noch entwickelungsgeschichtlich begründet werden.

Balfour (Comp. Embryol. 1881). Die Zellen des Keimepithels verändern sich in Eizellen, und jene Zellen, welche dem Samen den Ursprung geben. Jene Zellen, welche zu Eiern werden, bleiben an der Oberfläche und jene, aus denen sich das Sperma entwickelt, drängen sich tiefer in das Stroma und sind von indifferenten Zellen des Oberflächenepithels begleitet. Diese Zellen helfen die Samencanälchen zu bilden und jene gekennzeichneten Zellen werden zu Spermatoblasten. So verhalten sich die Sachen bei den Elasmobranchiern und Balfour nimmt es

auch für Säugethiere an. Der grösste Theil der Samencanälchen entwickelt sich von dem Epithel der Malpighischen Körperchen, wie es Braun angibt.

Schulin (Zur Morphol. d. Ovariums. Arch. für mikrosk. Anat. Vol. XIX, 1881) spricht sich für gemeinsamen Ursprung des Ovarialepithels und des Peritonealepithels aus, aus Cylinderepithelien, welche die ganze Bauchhöhle im Embryonalleben auskleiden.

Epitheliale Zellstränge und Stroma des Ovarium durchwachsen einander nicht, sondern entstehen in loco. Sie differenziren sich zuerst in der Tiefe und später erst schreitet die Differenzirung peripherisch. Die Zellstränge geben den Eiern und Follikeln den Ursprung nur in der Tiefe. Oberflächlich bilden sich die Stränge nicht um, da entstehen keine Eier. Das Oberflächenepithel hat sich von den Follikeln durch einen degenerativen Process getrennt. Das Keimepithel kleiner Säugethierembryonen fand Schulin ohne Ureier. Erst später, nachdem sich die Follikel abgeschnürt haben, bilden sich im Ovarialepithel Ureier aus. Von diesen Stellen findet eine neue Wucherung statt und es entwickeln sich neue Follikel.

E. Schmiegelow (Studien über die Entw. des Hodens und Nebenhodens. Arch. f. Anat. und Entwgesch. 1882). Diese Arbeit ist nach Schmiegelow nur ein kurzes Resumé der Arbeit: Studier over testis og epidid. udviklingshistorie. Köbenhaven 1882. Das Keimepithel ist vom Stroma stets scharf getrennt, und Schmiegelow widerspricht den Angaben Bornhaupt's und Egli's, und er glaubt, dass die nicht strenge Grenze dadurch hervorgebracht wird, dass die Schnitte nicht senkrecht zur Oberfläche der Drüse geführt worden sind. Die Geschlechtsindifferenz hört beim Hühnchen am sechsten Tage auf. Das Epithel des Testis ist flacher, als jenes des Ovarium, der Hauptunterschied liegt aber in der Beschaffenheit des Stromas.

Die Samencanälchen erscheinen im ganzen Stroma zugleich, nur sind jene, welche näher dem Wolff'schen Körper liegen, deutlicher „durch den Charakter des interglandulären Gewebes". Er stimmt mit Sernoff überein, dass die Samencanälchen in loco entstehen.

Vom Ende des 18. Tages bis zum Auskriechen werden die Vasa efferentia testis gebildet. Nach dem Auskriechen ist der

Wolff'sche Körper noch grösser als der Hoden. Die ersten Spuren der Vasa efferentia stehen mit der Bowman'schen Kapsel in Verbindung, verlaufen gegen den Hilus testis zu und bilden so ein Convolut von Canälchen, welches die erste Spur des Rete vascul. Halleri bilden und stehen in diesem Stadium nicht mit den Samencanälchen in Verbindung.

Harz (Beiträge zur Histologie des Ovarium der Säugethiere. Arch. für mikrosk. Anat. Vol. XXII, 1883).

Neben den Abkömmlingen des Keimepithels findet man im Ovarium noch andere Epithelformationen, welche von dem Segmentalsysteme den Ursprung nehmen und mehr oder minder mächtig entwickelt angetroffen werden.

Die Epithelzellen der Membrana granulosa stammen weder vom Keimepithel, noch von jenen epithelialen Strängen, sondern werden innerhalb des Stromas von den Ureiern gebildet.

Diese kurze Literaturübersicht zeigt, dass man über diese Punkte, besonders was die Histogenese und Histologie der Geschlechtsdrüsen anbelangt, nicht besonders im Klaren ist. Ich will nun bei den Angaben meiner eigenen Beobachtungen so vorgehen, dass ich die hauptsächlichsten Stadien Schritt für Schritt beschreiben werde. Auch habe ich vorläufig in diesem Abschnitte meine Beobachtungen auf Säugethiere und den Menschen, so weit ich vom letzteren Material bekommen konnte, beschränkt. Das kann ich nun gleich im Vornhinein bemerken, dass ich keine Abweichungen der Präparate von menschlichen Embryonen von denen der Säugethiere vorgefunden habe.

Die Thiere, deren Embryonen ich untersucht habe, sind folgende:

Vom Menschen:	
von 2·0 Ctm.	Körperlänge
3·5	
5·0	
5·8	♂
6·5	♀

Katze Präparate in toto:	
von 2·5 Ctm.	Körperlänge
3·3	
6·8	♂
8·5	♂
6·8	♀

Katzenembryonen

von 3·3 Ctm. Körperlänge
5·0 ♀
5·5 ♂
5·5 ♀
6·0 ♀
6·0 ♂
6·8 ♂
7·3 ♂
8·2 ♂
8·2 ♀
9·5 ♀
9·5 ♂
10·0 ♂
10·0 ♀
10·1 ♀
11·4 ♂
11·4 ♀ „
12·0 ♀ (eben geboren)
12·6 „ ♀ (2 Tage gelebt)
4 Tage gelebt ♀
5 Tage gelebt ♀
15 Tage gelebt ♀

Schweinsembryonen

von 2·5 Ctm. Körperlänge
2·7
2·8
2·9 ♂
3·0 ♂
3·3 ♂
3·7 ♀
4·0 ♀
4·0 ♂
5·6 ♀
5·6 ♂
6·6 ♂
6·6 ♀
8·5 ♀
9·8 ♀
9·8 ♂
12·7 ♂
12·7 ♀

Kaninchenembryonen

10 Tage
11 Tage
von 1·5 Ctm. Körperlänge
2·0
2·5 ♂
2·7 ♀
3·3 „ ♀
3·4 „ ⚥
18 Tage
von 4·0 Ctm. ⚥ Körperlänge
5·0 „ ♂ „
5·0 „ ♀ „
6·0 „ ♂ „
6·3 „ ♀ „
10·5 „ ♂ „
eben geborenes ♀
5 Tage gelebt ♀
6 Wochen gelebt ♀
3 Monate gelebt ♀
in toto:
von 1·5 Cmt. Körperlänge.

Die Beschreibung der Anfangsstadien kann ich von Schweins- und Kaninchenembryonen geben, bei der weiteren Entwickelung werde ich mich mehr an die Befunde bei Katzenembryonen halten, von denen ich eine zusammenhängende Reihe von dicht hintereinander gehenden Stadien untersucht habe.

Die wichtigsten Stadien habe ich bei allen angeführten Thierarten bekommen.

Bei einem Schweinsembryo von 2·5 Ctm. Körperlänge, bei welchem der Müller'sche Gang noch nicht einmal angedeutet war, finde ich die Geschlechtsdrüsenanlage etwa an jener Stelle, wo an demselben Querschnitte auch der Anfang des Pankreas zu sehen ist. Auf der ganzen Oberfläche des Wolff'schen Körpers ist das Epithel niedrig, die Zellen sind am Schnitte fast spindelförmig, so wie man sie bei weit älteren Stadien anzutreffen pflegt. Der Wolff'sche Gang liegt an jener Stelle des Wolff'schen Körpers, welche am meisten in die Peritonealhöhle vorspringt. Schreitet man von dem Wolf'schen Gange an der medialen Seite der Urniere dorsal, so sieht man, dass das Epithel immer höher und höher wird und gegen das unter ihm liegende Gewebe eine weniger scharfe Grenze zeigt, bis es schliesslich den Eindruck eines sehr verdickten Epithels macht mit einigen kleinen Erhabenheiten.

Das Bild von diesem Stadium habe ich am anderen Orte bereits gegeben. [1]

Diese Verdickung des Pleuroperitonealepithels ist nicht in ihrer ganzen Ausdehnung als Geschlechtsdrüsenanlage aufzufassen, denn aus ihrem dorsalen Theile entwickelt sich die Nebenniere (Gland. supraren.). Nur jener Abschnitt, welcher mehr ventral liegt, ist die eigentliche Anlage der Geschlechtsdrüsen.

Je weiter man gegen das Schwanzende zu schreitet, um so deutlicher wird diese Anlage, sie prominirt etwas mehr in das Cœlom. Das Keimepithel, welches verdickt erscheint, sendet kleine Sprossen in die Tiefe der Geschlechtsdrüsenanlage.

Die Zellen dieser Sprossen sind etwas mehr rundlich als die Epithelzellen an der Oberfläche der Geschlechtsdrüsenanlage,

---

[1] Janošik, Bemerkungen über die Entw. der Nebenniere. Arch. f. mikr. Anat. 1883. Taf. XXVI. Fig. 1.

zeigen aber dieselben mikrochemischen Charaktere, wie diese. Die Bindegewebszellen zeigen jetzt nur eine leichte Spindelform.

Die Verdickung des Keimepithels ist hier sicher nicht durch einen schiefen Schnitt zu Stande gebracht, wie Schmiegelow (l. c.) angibt, welchem ich für sehr viele Fälle zustimme, denn man kann ganz gut verfolgen, wie die platten Zellen erst cubisch, dann etwas cylindrisch werden und von da erst mehrere Schichten zeigen.

An jenen Stellen, wo eine scheinbare Verdickung durch schiefen Schnitt zu Stande gebracht wurde, erkennt man es sofort, denn es ist ein ganz anderer Eindruck, welchen eine solche verschwommene Begrenzung auf uns macht, als eine proliferirende Schichte. Die Sprossen, von denen ich gesprochen habe, und welche in diesem Stadium nur ganz kurz sind, könnte ich mir durch einen schiefen Schnitt auch nicht zu erklären wissen.

Besonders differenzirte Zellen, welche ich als Ureier auffassen könnte, finde ich bei Säugethieren ebensowenig wie Egli.

Bei den Vögeln habe ich sie immer vorgefunden. Es sind die Ureier bei den Vögeln nur veränderte Epithelzellen, und zwar zunächst der oberflächlichsten Schichte. In die tieferen Schichten kommen sie erst später zu liegen. In das Stroma gelangen sie von anderen, nicht besonders differenzirten Epithelzellen begleitet. Die Proliferation in die Tiefe geschieht bei Vögeln nicht in einzelnen, ziemlich schmächtigen Strängen, sondern immer in einer beträchtlicheren Ausdehnung, so dass das Stromagewebe auf grössere Strecken ganz verdrängt wird. Diese Proliferation geht auch von jener Stelle aus, an welcher die Ureier sich gebildet haben. (Taf. III, Fig. 39.) Dieses Bild stammt von einem Taubenembryo, bei welchem nur die ersten Anfänge von der Entwickelung des Müller'schen Ganges zu sehen waren.

Gegen diese Stelle bei jenem erwähnten Schweinsembryo, an welcher die Geschlechtsdrüsenanlage zu sehen ist, sind auch die Glomeruli im Wolff'schen Körper gelagert. Hier will ich nur ganz kurz bemerken, dass die Glomeruli in der Urniere nicht zerstreut, unregelmässig in derselben gelagert sind, sondern dass sie

gleich von Anfang an die mediale Partie einnehmen und später etwas dorsal gelagert sind.

Die Glomeruli sind beträchtlich gross, zeigen aber allenthalben ein wohl begrenztes Epithel der Kapseln, und ich kann keine Spur einer Proliferation dieses Epithels entdecken, wie eine solche Braun [1] für Reptilien und Balfour [2] für Wirbelthiere im Allgemeinen angibt.

Nach hinten zu kann man diese Verdickung bis zu jener Stelle verfolgen, wo an demselben Querschnitte die Radix Mesenterii zu sehen ist.

Der eben beschriebene Embryo war im Gemisch von Chrom- und Pikrinsäure conservirt und mit Pikrocarmin gefärbt.

Bei einem Schweinsembryo von 2·7 Ctm. Körperlänge hat sich im Vergleich mit dem eben beschriebenen Stadium nicht viel geändert; ein Fortschritt ist aber doch in der Entwickelung zu constatiren. Die Geschlechtsdrüsenanlage prominirt mehr in das Coelom. Das Keimepithel zeigt eine deutlichere Proliferation in das Stroma, als bei jenem jüngeren Stadium.

Der Anfang des Müller'schen Ganges ist zu sehen (Taf. II, Fig. 34 und 35).

An jenen Schnitten, an denen man den Anfang des Müller'schen Ganges sehen kann, zeigt die Geschlechtsdrüsenanlage keine besondere Ausbildung. Am meisten ist sie in den etwas mehr nach hinten gelegenen Partien ausgebildet.

Die Verdickung des Keimepithels reicht auch etwas mehr ventral. Die Differenz zwischen den breiten und schmalen Abschnitten der Urnierencanälchen ist eine auffälligere. Die breiten Abschnitte zeigen ein cylindrisches Epithel mit Flimmerbesatz und einer leichten Pigmentirung.

Blutgefässe sind im Stroma der Geschlechtsdrüsenanlage nicht zu sehen.

Beim Kaninchen entspricht diesem Stadium etwa jenes, welches ich unter der Angabe des 11. Tages nach der Copulation bekommen habe. Solche Angaben sind immer unzuverlässig. Es

---

[1] Braun, Das Urogensyst. der einheimischen Rept. (Arbeiten aus dem zool.-zoot. Inst. zu Würzburg. Vol. IV. 1877—78).

[2] Balfour, Comp. embryol. Deutsch von Vetter. 1881.

ist dieser Embryo nur um etwas in der Entwickelung vorgeschrittener, als eben angeführter Schweinsembryo.

Die Anlage der Geschlechtsdrüse prominirt leicht in die Bauchhöhle und ist von dem Ansatze des Mesenteriums durch die bereits stark entwickelte Vena vertebralis posterior etwas lateral verschoben. Das Epithel der Plica urogenitalis ist ein flach cubisches, nur an der Stelle gegenüber dem Wolff'schen Gange sind die Zellen etwas höher.

Der Müller'sche Gang reicht nicht so weit nach hinten, dass man ihn an einem und demselben Schnitte mit der Geschlechtsdrüsenanlage antreffen möchte.

Verfolgt man das Epithel von jener Stelle, wo die Zellen cylindrisch sind, noch weiter ventral, so findet man, dass dasselbe wieder niedriger wird, die Zellen nehmen aber noch etwas mehr ventral wieder eine mehr cylindrische Form an. Das Epithel ist in allen Stellen nur einschichtig.

Auf der Oberfläche der Geschlechtsdrüsenanlage kann man an einzelnen Stellen mehrere Epithelschichten unterscheiden und, wenn man eine ganze Serie durchsucht, hie und da ganz deutliche Sprossen in das unterliegende Gewebe vordringen sehen. Diese Sprossen sind nur ganz kurz. Das Stromagewebe der Geschlechtsdrüsenanlage ist noch nicht besonders differenzirt, nur das kann man bemerken, dass die Kerne der Zellen weniger intensiv sich färben als die Kerne der Epithelzellen. Bemerken möchte ich nur, dass sich das Stroma nicht passiv verhält, sondern dass es durch regeres Wachsthum sich auszeichnet als jenes der Umgebung.

Das Epithel der Bowman'schen Kapsel, der Malpighischen Körperchen, welche dieselbe Lage einnehmen, wie bei jenem Schweinsembryo beschrieben wurde, ist scharf gegen die Umgebung abgegrenzt.

Auch bei diesem Embryo ist es ganz deutlich zu sehen, dass das Epithel der mittleren Abschnitte der Urnierencanälchen ein Flimmerepithel ist. Eine besondere Pigmentirung zeichnet diesen Theil noch nicht aus.

Was die Ausdehnung des verdickten Epithels anbelangt, so reicht es etwa ebensoweit, wie bei jenem Schweinsembryo. Dieser Embryo war in Müller'scher Flüssigkeit conservirt und mit Alauncarmin gefärbt.

Bei einem Mausembryo, welcher ebenso weit entwickelt ist, als jener Kaninchenembryo, finde ich die Verhältnisse im Wesentlichen mit dem soeben Beschriebenen im Einklange. Das Epithel ist an der prominirenden Geschlechtsdrüsenanlage sehr mächtig, die Zellen haben mehr eine sphärische Form und proliferiren deutlich in das Stroma, und zwar nur an der Stelle der grössten Erhabenheit der Geschlechtsdrüsenanlage.

Die Stromazellen zeigen hier aber schon eine mehr differirende Form von den Epithelabkömmlingen. Sie besitzen nämlich zahlreiche kleine Fortsätze und haben annähernd eine spindelförmige Gestalt angenommen.

An der Basis der Geschlechtsdrüsenanlage sind diese Zellen concentrisch zum Inneren der Geschlechtsdrüse gelagert und bilden so eine ziemlich ausgesprochene Grenze zwischen dem Stroma der Drüse und dem anliegenden Gewebe des Wolff'schen Körpers.

Die Blutgefässe sind an der Basis ganz deutlich zu sehen und nur einige ganz kleine Zweige dringen durch die Schichte concentrisch angeordneter Zellen in das Stroma ein.

Bei einem Schweinsembryo von 2·8 Ctm. Körperlänge sind die Veränderungen schon etwas bedeutender. Die Geschlechtsdrüse prominirt schon weit in das Coelom und erscheint am Querschnitte an der Basis etwas breiter; es hat sich ein kurzes Mesenterium der Geschlechtsdrüsenanlage gebildet.

Das Epithel an der Oberfläche der Drüsenanlage und in der Umgebung ist etwas niedriger geworden. In der Drüse selbst bilden jene bei jüngeren Stadien erwähnten Sprossen schon mächtige Stränge, welche das ganze Stroma durchsetzen. Mikrochemisch zeigen sie immer noch denselben Charakter, wie die Epithelzellen der Oberfläche. Die Zellen der Stränge haben einen grossen Kern, welcher sich intensiv färbt und sind etwas grösser als andere Zellen des Stroma. Diese letzteren haben auch einen kleineren Kern, welcher sich weniger intensiv färbt. Diese Zellen füllen alle Zwischenräume zwischen den Zellsträngen aus, welche auch theilweise schon vom Oberflächenepithel abgelöst erscheinen. Die Anordnung der Stromazellen ist eine solche, dass es an einzelnen Stellen, besonders näher der Oberfläche scheint, als wären dieselben radiär um ein Lumen angeordnet.

Die scheinbar vollständig im Stroma liegenden Zellstränge bieten dieses Verhältniss eben nur an Querschnitten. Geht man aber die ganze Serie durch, so findet man leicht, dass sie überall noch mit jenen Strängen zusammenhängen, welche mit dem Oberflächenepithel in Verbindung stehen.

An der Basis der Geschlechtsdrüsenanlage kann man einige Blutgefässe bemerken, welche mit der Vena vertebr. post. im Zusammenhange stehen. Die Arterien kommen direct von der Aorta. Im Stroma sind nur spärliche Gefässe zu sehen.

Das Epithel der Malpighischen Körperchen kann man ganz scharf begrenzt sehen. Es ist an der äusseren Wand ein niedriges, wie bei den jüngeren Stadien und übergeht langsam in das cylindrische der Canälchen.

Die Zellen der breiteren Abschnitte der Canälchen zeigen eine Beschaffenheit ihres Zellkörpers, wie die Epithelzellen der gewundenen Canälchen in der Niere des Erwachsenen. Man sieht an ihnen meist an ihren basalen Enden eine deutliche Längsstreifung, welche fast den ganzen Zellkörper einnimmt. Gegen das Lumen des Canälchens zu besitzen diese Zellen einen deutlichen Flimmersaum. Die Cilien scheinen einem glänzenden Contour aufzusitzen.

Die Pigmentirung ist eine noch deutlichere und wird durch ein diffuses, nicht körniges Pigment zu Stande gebracht. Die Urnierencanälchen besitzen in diesem Stadium eine den Zellen dicht anliegende Membrana propria.

Die Geschlechtsdrüsenanlage bei einem Schweinsembryo von 2·9 Ctm. Körperlänge erscheint schon makroskopisch als ein Ellipsoid, welches dicht dem Wolff'schen Körper aufsitzt. Betrachtet man sie an einer ganzen Serie von Schnitten, so sieht man, dass sie durch ein kurzes Mesenterium mit dem Wolff'schen Körper verbunden ist.

Bei der mikroskopischen Untersuchung ist zu sehen, dass das Epithel an der Oberfläche der Drüsenanlage ein einschichtiges, cubisches ist und an Stellen, wo der Schnitt senkrecht zur Oberfläche geführt wurde, können noch hie und da einige Zellen gefunden werden, welche in das Stroma hinein reichen und mit dem Oberflächenepithel verbunden sind.

Die Stromazellen haben bereits eine Spindelform angenommen und liegen unter dem Epithel in einigen, wohl nicht scharf ausgeprägten Schichten. Diese Schichten sind an einzelnen, nicht gerade zahlreichen Stellen durch jene erwähnten Zellen durchbrochen.

An der Basis der Geschlechtsdrüse, an jener Stelle, an welcher jener concentrisch angeordneten Zellen oben die Erwähnung gethan worden ist, befindet sich eine noch mächtigere Lage von spindelförmigen Zellen, welche nur durch hier verlaufende Blutgefässe unterbrochen ist. Die Kerne dieser Zellen färben sich intensiv.

Im Inneren bilden jene, zum grössten Theile vom Oberflächenepithel abgelöste Zellen Stränge, welche kein Lumen besitzen und durch keine besondere Anordnung sich auszeichnen. Die Bindegewebzellen, welche bereits eine Spindelform zeigen, erfüllen alle Zwischenräume zwischen jenen Strängen. Eine Verschiedenartigkeit zwischen diesen Zellen kann ich nicht bemerken. Blutgefässe sind nur spärlich vorhanden.

Will man nun in diesem gegebenen Falle entscheiden, ob es sich um den Hoden oder das Ovarium handelt, so ist die Entscheidung eine ziemlich schwere, obwohl, wenn man weiter in der Entwickelung vorgeschrittene Drüsen zu Rathe zieht, man eher sich der Meinung zuneigt, dass es sich hier um den Hoden handelt. Leider habe ich nicht Gelegenheit gehabt von einem Stadium derselben Länge eine zweite Art der Drüsenanlage zu untersuchen, denn die einzelnen Embryonen dieses Wurfes zeigten eine sehr verschiedene Länge. Das Messen der Länge geschah vom Scheitel nach der Krümmung bis zur Schwanzwurzel. Erst bei einem Embryo von 3·7 Ctm. Länge habe ich eine Drüse von anderer Structur angetroffen.

Beim Kaninchenembryo von 1·5 Ctm. Körperlänge, bei welchem ich mehrere Embryonen derselben Länge untersucht habe, finde ich im Wesentlichen dasselbe, was ich von Schweinsembryonen soeben beschrieben habe.

Die Zellen der Urnierencanälchen zeigen in den breiteren Abschnitten Flimmerbesatz und starke Pigmentirung. Wie sich der Müller'sche Gang in diesem Stadium verhält, habe ich schon oben angeführt.

Mit diesen eben beschriebenen Stadien beim Schwein und Kaninchen, hört die Geschlechtsindifferenz der Drüsen auf und man kann schon bei den, diesen Stadien sehr nahe stehenden Embryonen den Hoden gut als solchen erkennen, und zwar nach der Anordnung jener Stränge von Zellen, welche vom Peritonealepithel abstammen. Das Ovarium kann man nicht als solches direct erkennen, sondern nur durch Exclusion.

Ich werde in Kürze ein solches Übergangsstadium beschreiben. Bei einem Schweinsembryo von 3 Ctm. Körperlänge ist jene Geschlechtsdrüse, welche ich als den Hoden anspreche, etwas abgeplattet, und zwar von der medialen Seite her gegen den Wolff'schen Körper. Am Querschnitte hängt diese Drüse noch durch einen mächtigen Stiel mit dem Wolff'schen Körper zusammen.

Das Epithel ist an der Oberfläche an jenen Stellen, wo der Schnitt wirklich senkrecht zur Oberfläche geführt wurde, scharf gegen das Stroma abgegrenzt und besteht aus cubischen Zellen.

Untersucht man das Verhalten des Epithels zum Stroma noch näher, so findet man noch Stellen, an welchen Verbindungen des Oberflächenepithels mit den Zellsträngen im Inneren zu sehen sind. An der Basis dieser Geschlechtsdrüse ist das Bindegewebe dichter. Die Bindegewebszellen sind spindelförmig. Ziemlich zahlreiche Blutgefässe treten an dieser Stelle in die Geschlechtsdrüse ein.

Betrachten wir etwas näher die hier so dicht gedrängten Zellen, ob nicht vielleicht in diesem, wohl schon vorgeschrittenen Stadium Epithelstränge vom Wolff'schen Körper in das Stroma der Drüse hineinwachsen, so finden wir nichts desgleichen, aber einen Unterschied nehmen wir zwischen den Bindegewebszellen wahr. Es sind diese Zellen nicht alle von gleicher Form und zeigen auch nicht die gleiche mikrochemische Reaction. Es finden sich unter ihnen einige, obwohl nicht zahlreiche, welche eine leichte, gelbe Pigmentirung zeigen und bei oberflächlicher Beobachtung kann man sie leicht für Blutkörperchen, die sich etwas verändert haben, ansehen. An dieser Stelle findet man auch Übergänge von gewöhnlichen Bindegewebszellen in diese gelben. Diese gelben Zellen sind nicht nur durch die Farbe von den anderen verschieden, sondern auch durch ihre Form; sie sind rundlich und besitzen etwas mehr Protoplasma. Eine besondere

Anordnung derselben kann man nicht beobachten. Sie liegen hier im Hilus der Drüse zerstreut, zumeist aber in der Nähe von Gefässen.

Bei einem Schweinsembryo von 3·3 Ctm. Körperlänge tritt der Charakter des Hodens noch deutlicher auf. Die Tunica albuginea, denn so kann man jene Schichte von Bindegewebszellen unter dem Epithel schon in diesem Stadium nennen, ist mächtiger geworden, ist aber noch an spärlichen Stellen von Zellsträngen, welche von der Oberfläche in die Tiefe ziehen, unterbrochen.

Die epithelialen Zellstränge haben sich im Inneren etwas radiär zu einem Orte gestellt, welcher etwas näher der Basis der Drüse liegt.

Unter den Zellen, welche die Räume zwischen den Canälchenanlagen ausfüllen, sind zahlreicher jene gelben Zellen zu sehen. Das verdickte Bindegewebe an der Basis der Drüse ist noch deutlich zu sehen; auch bezüglich der mikrochemischen Reaction zeigen die Zellen dasselbe Verhalten, wie im vorher beschriebenen Stadium.

Die Geschlechtsdrüsenanlage bei einem Kaninchenembryo von 2 Ctm. Körperlänge fällt etwa zwischen die beim Schwein beschriebenen Stadien von 2·9 Ctm. und 3 Ctm. Körperlänge. Eine Art von Albuginea fängt sich an zu bilden. Das Oberflächenepithel ist einschichtig und nur spärliche Proliferation in die Tiefe kann man finden.

Bei einem Kaninchenembryo von 2·5 Ctm. Körperlänge sind die Verhältnisse etwa so, wie sie soeben bei einem Schweinsembryo von 3·3 Ctm. Körperlänge beschrieben worden sind. Die Albuginea ist um etwas stärker entwickelt als bei jenem Schweinsembryo. Das Epithel der Oberfläche ist cubisch. Die Zellen der abgeschnürten Stränge sind ziemlich gross im Vergleich mit den Bindegewebszellen. Die Kerne dieser Zellen sind ebenfalls gross und färben sich etwas minder intensiv, wie die anliegenden Bindegewebszellen, unter welchen ich keine Differenzen entdecken kann, etwa von jener Art, wie ich sie beim Schweinsembryo dieses Stadiums beschrieben habe. Nur einige Zellen finde ich welche etwas blasser sind als die anderen, ob aber diese mit jenen gelben zu homologisiren sind, lasse ich dahingestellt bleiben.

Eine andere Art der Geschlechtsdrüse, welche auch makroskopisch als solche zu unterscheiden ist, finde ich bei einem Schweinsembryo von 3·7 Ctm. Körperlänge. Die Zellenschichte unter dem Epithel ist bei dieser Drüse bei weitem keine so hervorstechende, wie bei jener Drüse, welche man als den Hoden ansehen kann. Was die Grösse der Drüse anbelangt, so ist zu sagen, dass sie etwa gerade so gross ist, wie jene beim Stadium 3·3 Ctm. beschriebene. Die Abgrenzung des Keimepithels gegen das Stroma ist keine so scharfe wie bei der Drüse des Stadiums 3·3 Ctm., ja nicht einmal so scharf, wie bei dem Stadium 2·9 Ctm. Sie ähnelt mehr jener unter 2·8 Ctm. oder 2·7 Ctm. beschriebenen Drüse, nur dass sie weit grösser ist.

Die Zellstränge im Inneren der Drüse hängen noch vielfach mit dem Epithel der Oberfläche zusammen, aber nicht in jener Ausdehnung, wie bei den jüngeren Stadien. Es hat sich auch eine Art unvollständiger Albuginea gebildet. Die Zellen, welche diese Stränge zusammensetzen, sind blass mit grossem Kerne, welcher sich weniger färbt, als die Kerne der Bindegewebszellen.

Schreitet man in diesem Strange von dem Keimepithel gegen die Tiefe zu vor, so kann man constatiren, dass die Zellen je näher der Oberfläche, desto mehr jenen Epithelzellen ähnlich sind und sich auch etwas intensiver färben, eigentlich ihre Kerne. Je weiter man im Strange fortschreitet um so grösser sind die Zellen, und ihre Kerne färben sich schwächer.

Die Bindegewebszellen zeigen überall dieselbe Beschaffenheit; es ist nicht möglich, zwei Arten derselben zu unterscheiden.

Blutgefässe sind zahlreich durch die ganze Substanz der Drüse zertheilt zu finden.

Betrachtet man, an dieses Stadium anknüpfend, gleich jenes Stadium, in welchem der Embryo 4 Ctm. lang ist, so findet man keine wesentlichen Abweichungen im histologischen Baue von jenem eben beschriebenen Stadium, was diese Art der Geschlechtsdrüse anbelangt. Bemerken möchte ich nur, dass der Hoden in diesem Stadium schon als solcher ganz sicher zu erkennen ist, was aus der Beschreibung, welche weiter unten folgen wird, deutlich zu sehen sein wird.

Die ganze Drüse ist etwas grösser geworden, ihr Mesenterium ist breit und das Keimepithel scheint bei flüchtiger Beob-

achtung eine selbstständige Schichte cubischer Zellen zu bilden. Bei näherer Betrachtung sind aber noch einige Verbindungen dieses Epithels mit den Zellsträngen im Inneren der Drüse zu finden. Die Stränge der Zellen zeigen im Allgemeinen denselben Charakter, wie bei dem Stadium 3·7 Ctm.; sie sind blass und gross und haben einen grossen Kern. An einzelnen Stellen schliessen sie ein deutliches Lumen ein.

Zwischen den Bindegewebszellen sind keine gelben nachzuweisen.

Wer nur diese Stadien betrachten möchte, der würde sicher dafürhalten, dass es sich hier um das Übergangsstadium handelt. Nur durch Exclusion kann man sagen, dass diese Drüse das Ovarium ist.

Kölliker (l. c.) sagt, dass Egli mit Unrecht angibt, dass im Anfangsstadium ein jedes Individuum ein Männchen ist. Nach dem bisher Mitgetheilten ist man, scheint mir, berechtigt zu sagen, dass in jedem jüngsten Stadium ein jedes Individuum die Geschlechtsdrüse von jenem Baue hat, dass sie in diesen jüngsten Stadien mehr dem ausgebildeten Ovarium, in etwas späterer Zeit, mehr dem ausgebildeten Hoden ähnlich ist.

Im Anfangsstadium sieht man bei allen Drüsen eine Proliferation des Pleuroperitonealepithels in die Tiefe des Stroma der Geschlechtsdrüsenanlage. In späteren Stadien findet man jene, durch Proliferation entstandenen Stränge mehr oder minder in beiderlei Form der Geschlechtsdrüsen isolirt im Stroma liegen, nachdem sich bei beiderlei Art eine Tunica albuginea herausgebildet hat.

Auch in jenen Stadien, wo sich die Tunica albuginea zu bilden anfängt, ist es im gegebenen Falle nicht möglich zu unterscheiden, ob der Hoden oder das Ovarium vorliegt. Erst etwas später kann man nicht etwa dem Baue nach, sondern nur exclusiv das Ovarium erkennen, indem nämlich der Hoden als solcher deutlich erkannt werden kann.

Kölliker sagt ferner, dass Egli einige Hunderte von Embryonen, und zwar immer alle aus einem Wurfe hätte studiren müssen, wenn man seine Angaben als sicher betrachten sollte. Es könnte wohl hier derselbe Einwand gemacht werden, dass die Drüsen ursprünglich nicht gleichartig gebaut sind. Der Ein-

wand könnte aber eigentlich nur das Ovarium treffen, weil dieses als solches erst spät und nur exclusiv diagnosticirt werden kann. Aus meinen Beobachtungen geht aber hervor, dass das Ovarium in jenem Stadium, wo man es per exclusionem diagnosticiren kann, noch fast dieselbe Structur nur mit unbedeutenden Abweichungen aufweist, wie alle Geschlechtsdrüsenanlagen in jüngeren Stadien. Es ist ferner nicht leicht möglich, dass ich gerade bei den jüngeren Stadien nur weibliche Individuen bekommen hätte, weil ich im Wesentlichen bei verschiedenen Thieren dasselbe finde. Ferner ist der Hoden sehr zeitlich als solcher zu erkennen und gerade bei dieser Drüse habe ich alle Stadien und den Übergang aus der ursprünglichen Form in jene der bleibenden bereits sehr nahe· stehende untersuchen können.

Ich glaube, gestützt auf die Thatsache, dass ich zu einer Zeit Geschlechtsdrüsen von zweierlei Art gefunden habe, von denen eine mehr dem Anfangsstadium der Geschlechtsdrüsenanlage dem Baue nach sich nähert, die andere aber dem Hoden ähnlicher ist und dass ich in der Lage war, speciell bei den Schweinsembryonen jenes Stadium zu treffen, in welchem die sichere Differenzirung der Geschlechtsdrüsen zu finden war, sagen zu dürfen, dass das Anfangsstadium bei beiden Geschlechtsdrüsen gleich ist und sich dem Baue nach dem Ovarium in späteren Stadien nähert.

In Bezug auf die Entstehung der Samencanälchen könnten Zweifel auftreten, woher sie den Ursprung nehmen. Bisher habe ich gezeigt, dass solide Zellstränge, welche vom Peritonealepithel den Ursprung genommen haben, sich in beiden Drüsen vorfinden. Was später aus diesen Strängen entsteht, wird aus den weiteren Beobachtungen ersichtlich sein.

An jenes Stadium vom Schweinsembryo von 4 Ctm. Körperlänge schliesst sich am nächsten jenes vom Kaninchen 3·3 Ctm. Körperlänge. Diese Drüse, welche auch als Ovarium angesprochen werden kann, ist etwas mehr in die Länge gezogen, als der Hoden des entsprechenden Stadiums. Die Tunica albuginea ist im Verhältnisse zu jener des Hodens eines jüngeren Stadiums viel weniger ausgebildet. Im Stroma sind auf den ersten Blick zahlreiche Blutgefässe zu bemerken.

Wenden wir uns nun dem Hoden zu von einem Schweinsembryo von 4 Ctm. Körperlänge. Es ist zunächst zu bemerken, dass der Hoden beträchtlich grösser ist als das Ovarium. Der grösste Durchmesser des Hodens beträgt am Querschnitte 1·27 Mm., jener des Ovarium 0·9 Mm.

Das Mesorchion ist etwas schwächer geworden als bei den jüngeren Stadien, ist kurz und noch ziemlich stark.

Das Epithel des Wolff'schen Körpers übergeht an den Hoden, ohne eine Abweichung im Baue bemerken zu lassen. Es ist niedrig, cubisch und stellenweise scheinen die Zellen ganz spindelförmig am Schnitte zu sein, sie sind eben ganz flach. Nirgends sieht man eine Proliferation in das Stroma, sondern das Epithel erscheint einschichtig.

Die Albuginea ist schon ziemlich stark ausgebildet und besteht aus mehreren Lagen parallel zur Oberfläche gelegener, spindelförmiger Zellen. Am stärksten ist sie an jener Stelle entwickelt, an welcher das Mesorchion inserirt und an dieser Stelle war sie auch am ersten zu bemerken, wie bei jüngeren Stadien angeführt wurde.

Von dieser Stelle aus treten schwache Stränge von Bindegewebszellen in das Stroma der Drüse und mit ihnen, an einigen Stellen kleine Blutgefässe. Im Mesorchion verlaufen ziemlich starke Blutgefässe und in der Albuginea selbst auch. Ein grösseres Blutgefäss ist constant und verläuft an der grössten Convexität der Drüse, es ist das der Hauptast der Art. spermatica interna (Taf, IV, Fig. 58 sp.)

Die eigentliche Substanz des Hodens, das Parenchym, besteht aus zwei Arten von Zellsträngen. Die eine Art dieser Stränge besteht aus kleinen Zellen, deren Kerne sich intensiv färben. Die Zellen selbst zeigen eine Anordnung, als ob sie ein Lumen einschliessen würden, es ist aber keines möglich nachzuweisen, in dem die Zellen es mit ihren Körpern auszufüllen scheinen. Diese Stränge zeigen auch eine radiäre Anordnung.

Zwischen diesen Strängen befindet sich eine grosse Zahl von grossen Zellen, deren Kerne sich nur schwach färben. Diese Zellen sind reich an Protoplasma, welches stark granulirt und pigmentirt erscheint. Sie sind in Stränge geordnet, welche alle Zwischenräume zwischen den früher erwähnten Strängen

erfüllen und oberflächlich parallel der Oberfläche gelagert sind. Zwischen diesen ist nur spärliches, gewöhnliches Bindegewebe mit spärlichen Gefässen. Im Centrum der Drüse befindet sich etwas mehr von diesem gewöhnlichen Bindegewebe.

Die Glomeruli des Wolff'schen Körpers sind noch an derselben Stelle zu sehen, wie früher angeführt wurde. Im ganzen Verlaufe der Entwickelung habe ich aufmerksam darauf geachtet, ob von der Kapsel eine Proliferation in das Stroma der Geschlechtsdrüse zu sehen wäre, aber umsonst. Vielleicht verhält sich die Sache so bei den Reptilien und Elasmobranchiern, aber mit voller Bestimmtheit kann ich angeben, dass sie bei den Säugethieren nicht existirt.

Bei einem Katzenembryo von 3·3 Ctm. Körperlänge finde ich bei einem dieselbe Ausbildung des Hodens wie bei dem Schweinsembryo von 4 Ctm. Andere Embryonen dieser Länge waren in der Entwickelung etwas zurückgeblieben.

Gelbe Zellen finde ich in diesem Stadium nicht.

Die gelben Zellen, deren Vorkommen nach Leydig[1] „wohl allgemeine Erscheinung" bei dem Säugethierhoden ist und welche auch im Hoden der Eidechse (Lacerta agilis) sich vorfinden, hat Leydig als eine besondere Art von Zwischensubstanz gedeutet. Waldeyer hat sie den Plasmazellen zugerechnet. Nussbaum[2] als Zellen sui generis, entgegen der Ansicht von Tourneaux[3], welcher gewisse Plasmazellen des Ovariums mit diesen Zwischensubstanzzellen im Hoden verglichen hat. Nussbaum führt die Literatur an und zeigt, dass einige Autoren diese Zellen zum Bindegewebe rechnen (Leydig, Kölliker, v. Ebner, Waldeyer), andere zum Nervengewebe (Henle, Letzerich Harvey), noch andere (Hofmeister) zu den Epithelien. Nussbaum betrachtet diese Zellen, nachdem er noch den Hinweis auf die Ehrlich'sche Arbeit (Arch. f. mikr. Anat. Vol. XIII) gethan hat, dass nämlich die Zellen der Zwischensubstanz des Hodens, sowie jene der Corpora lutea nicht jene charakteristische Anilin-

---

1 Leydig, Histologie. S. 495. 1857.

2 Nussbaum: Zur Differenzirung des Geschlechtes im Thierreiche. Arch. f. mikr. Anat. Vol. XVIII. 1880.

3 Tourneaux, Journ. de l'anatomie et de la physiol. Vol. XV.

färbung annehmen, wie sie der Mehrzahl der Plasmazellen zukommt, sowie auch die homologe Substanz im Eierstock, als Pflüger'sche Schläuche, die auf einem niedrigen Entwickelungsgrade stehen geblieben sind, und sich entweder zu functionellen Hodenschläuchen oder zu Eiern hätten ausbilden können.

„Bei der grossen Übereinstimmung der von Hoden und Eierstock bis jetzt behandelten Gebilde — der Hodenzwischensubstanz einerseits und der abortiven Eischläuche andererseits — wird es wohl erlaubt sein, beide für identisch und wie dies näher ausgeführt wurde, von den Plasmazellen verschieden zu erklären. Die abortiven Eischläuche stammen vom Keimepithel; wir vermuthen, dass die Hodenzwischensubstanz bei Vögeln und Säugethieren aus derselben Quelle sich ableite."

Mit diesen Auseinandersetzungen sind meine Befunde nicht im Einklange. Abgesehen davon, dass jenen „abortiven Eischläuchen" eine andere Erklärung zukommt, als ihnen Nussbaum gibt, kann ich nachweisen, dass jene Stränge von gelben Zellen, wie ich sie stets benenne, eine andere Herkunft haben, als vom Keimepithel. Sie sind nichts Anderes als modificirte Bindegewebszellen.

Mihalkovics [1] vergleicht diese Zellen mit gewissen Zellen der Nebenniere (Gland. supraren.). Jene Zellen in der Nebenniere sind, wie ich gezeigt habe, [2] epithelialer Abkunft und Mihalkovics rechnet jene Zwischensubstanzzellen zu Bindegewebszellen. Nebstdem gibt Mihalkovics an, dass diese Zellen im Hoden in gewissen Beziehungen zu den Blutgefässen stehen. Ich habe nur das gefunden, dass sie in der Nähe von Gefässen entstehen, in der weiteren Entwickelung aber nicht an Gefässe gebunden sind.

Betrachtet man makroskopisch das Urogenitalsystem von jenem Schweinsembryo von 4 Ctm. Länge, so findet man an beiden Seiten der Wirbelsäule grosse, dunkelbraune Körper und zwar so gelagert, dass ihre Concavität nach der medialen Seite zu sieht.

---

[1] Mihalkovics, Beitr. zur Anat. und Histol. des Hodens. Berichte der math.-phys. Classe der k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1873.

[2] Janošík, Bemerkungen über die Entw. der Nebennieren. Arch. f. mikr. Anat. 1883.

In der Nähe des Randes, welcher am meisten in die Bauchhöhle vorspringt, zieht sich ein weisser Streifen. Es ist dies eine Falte, welche den Müller'schen und Wolff'schen Gang führt.

Am unteren Ende des Wolff'schen Körpers sieht man eine kleine Falte von der eben beschriebenen lateral abgehen zur Inguinalgegend: diese ist das Gubernacalum Hunteri. Die Falte selbst liegt an jener Stelle, wo sich an dieselbe das Gubernaculum Hunteri ansetzt, in leichtem Bogen noch mehr medial und vereinigt sich hinter der Vesica mit jener der anderen Seite. An der medialen Seite, und zwar medial von dem oberen Ende des Wolff'schen Körpers sitzt ein rundes, kleines, etwas helleres Körperchen als die Urniere und am anderen Ende dieses Körperchens liegt ein oblonges Körperchen, welches durch eine Falte mit dem Wolff'schen Körper verbunden erscheint. Dieses letztere ist die Geschlechtsdrüse, jenes ist die Nebenniere. Die bleibende Niere ist von vorn noch nicht zu sehen.

Die Differenz beider Geschlechter äussert sich nur in dem verschiedenen Aussehen und Grösse der Geschlechtsdrüsen.

Beobachtet man das Ovarium von einem Schweinsembryo von 5·6 Ctm. Körperlänge, so findet man, dass die im früher erwähnten Stadium von 4 Ctm. dicht unter dem einschichtigen Epithel gelegene Albuginea nur noch an der Basis der Geschlechtsdrüse direct unter einer Schichte von Epithelzellen liegt, im weiteren Umfange aber, dass sie etwas tiefer im Stroma zu liegen scheint.

Forscht man nun nach der Ursache dieser Verlagerung, so findet man, dass das Keimepithel eine beträchtliche Verdickung aufweist.

Diese mächtige Epithelschichte besteht aus gleichartigen Zellen und zwischen dieselben kann man spärliche Abzweigungen von der in die Tiefe gedrückten Albuginea abgehen sehen.

Untersucht man das Stroma näher, so findet man, dass das Bindegewebe in mächtigen Zügen zwischen den Strängen von epithelialen Zellen verläuft. Um die Stränge, welche, wie wir gesehen haben, vom Keimepithel durch die Entwickelung einer Albuginea abgeschnürt worden sind, bildet das Bindegewebe gewissermassen Scheiden. Die mächtigeren Züge sind meist radiär zum Hilus angeordnet.

In diesem mittleren Theile, welcher durch die früher entwickelte Albuginea so zu sagen eine Abgrenzung zeigt, findet man sehr zahlreiche Blutgefässe. In jener Schichte, welche das verdickte Epithel bildet, sind nur ganz kleine Gefässe in den Bindegewebsbälkchen, welche von der Albuginea ziehen, zu finden.

Beim Kaninchenembryo von 5 Ctm. Länge finde ich ebenfalls eine mächtige Epithelschichte, durch welche aber die ursprüngliche Albuginea nicht gleichmässig in das Stroma gedrückt ist, sondern es hat den Anschein, als hätte da das Epithel nicht an allen Stellen gleichmässig proliferirt und es hat das eigentliche Stroma mit der Albuginea, wenn man sich das Epithel wegdenkt, eine Stechapfelform. Diese Form behält es bis zu jener Zeit, zu welcher sich deutlich Follikel bilden.

Diese von Neuem aufgetretene Verdickung des Keimepithels ist sehr scharf und ausgesprochen bei einem Katzenembryo von 5 Ctm. Länge zu sehen. Bei diesem Embryo besteht die verdickte Epithelschichte aus mehreren Lagen von Zellen. Die oberflächlichsten sind mehr cylindrisch, die in der Tiefe gelegenen nähern sich mehr der sphärischen Form. Unter diesen mehr gleichartigen Zellen und auch wohl unter den oberflächlichen, obzwar hier weniger, kann man einige Zellen beobachten, welche gross und blass sind und an die Ureier, welche man im Keimepithel bei den Vögeln findet, erinnern.

Die Bindegewebslage, welche unter diesem verdickten Epithel zu sehen ist, und welche hier das Innere vom Epithel an allen Stellen nicht scharf absperrt, ist jene früher beschriebene Albuginea.

Die epithelialen Zellstränge im Stroma sind bei diesem Katzenembryo ganz besonders deutlich zu sehen. Sie bilden Stränge von blassen Zellen, welche durch die spindelförmigen Bindegewebszellen wohl begrenzt sind. Die Zellen der Stränge sind gegen früher bedeutend gross geworden und haben einen grossen, sich nur mattfärbenden Kern.

Einzelne dieser Stränge zeigen ein deutliches Lumen, welches von cylindrischen Zellen begrenzt ist. Diese Ausbildung kommt nicht vielleicht nur den Canälchen im Hilus zu, obwohl hier am meisten, was bei weiter entwickelten Ovarien noch besser zu

sehen ist, sondern ein beliebiger Abschnitt kann so verändert werden. Solche ausgebildeteren Theile hängen meist miteinander zusammen; es ist das aber nicht immer der Fall. Die anderen Stränge zeigen keine Andeutung eines Lumens.

Blutgefässe sind in dem auch schon mächtiger entwickelten Stromagewebe sehr zahlreich.

Der Wolff'sche Körper ist in diesem Stadium schon sehr weit atrophirt, der Müller'sche Gang ist so gross, wie der Wolff'sche. Irgend welche Proliferation der Canälchen des Wolff'schen Körpers in das Stroma des Ovarium ist nicht zu sehen.

Der Hoden bei einem Katzenembryo von 5·5 Ctm. Körperlänge ist schon weit entwickelt. Die Samencanälchen sind schon ganz deutlich ausgebildet. An Quer- und Längsschnitten sind sie radiär gestellt, indem sie zu jener Stelle hinzielen, an welcher das Mesorchion inserirt.

An Querschnitten ist sehr oft zu sehen, dass zwei Canälchen bogenförmig ineinander übergehen, und zwar an der Peripherie der Drüse.

Die Samencanälchen sind in diesem Stadium durch Zellen ausgekleidet, welche zwar nicht ganz, aber doch annähernd mehr cylindrisch sind, als cubisch. Das ganze Canälchen erscheint durch Fäden, welche mannigfach untereinander verflochten sind, ausgefüllt. Bei näherer Untersuchung erweisen sich diese Fäden nicht scharf contourirt, sondern sie bestehen aus Körnchen, welche hintereinander angeordnet sind. Hie und da kann man zwischen diesen Fäden einen blassen Kern sehen.

Ausgesprochene Unterschiede kann man zwischen den Zellen des Canälchens in diesem Stadium nicht finden. Eine Membrana propria ist ebenfalls nicht nachweisbar.

Die Bindegewebszellen sind concentrisch um die Canälchen angeordnet und jene der innersten Schichte haben eine andere Form als jene der entfernter gelegenen Schichten. Die Kerne der inneren Schichten, etwa von zweien, sind flacher als jener entfernteren.

Die gelben Zellen sind in Stränge geordnet in grosser Zahl zu finden. Diese Stränge sind von einander deutlicher, durch gewöhnliches fibrilläres Bindegewebe abgegrenzt, als wie früher

beim Schweinsembryo angeführt wurde. In der grössten Anhäufung kann man diese Zellen an jener Stelle sehen, an welcher der Anfang des Rete Halleri zu sehen ist.

Die Canälchen des Rete Halleri haben noch nicht alle ein Lumen, es sind das eigentlich nur solide Stränge von cubischen und cylindrischen Zellen. Diese Zellstränge hängen auf das Deutlichste mit Samencanälchen zusammen und die Zellen dieser Canälchen übergehen allmälig in die Zellen der Canälchen des Rete über.

In diesem Stadium finde ich an der ganzen Serie nirgends die Albuginea unterbrochen, welche bereits mächtig ist, und dass die Canälchen des Rete mit den Canälchen des Wolff'schen Körpers verbunden wären.

Dieses Verhalten, glaube ich, berechtigt mich zu sagen, wenn ich die jüngeren Stadien, bei denen vom Rete Halleri nichts entwickelt war, die Albuginea aber schon ziemlich mächtig war, im Auge behalte, dass sich die Canälchen des Rete aus den Canälchen des Hodens entwickeln, und zwar sicher bei den von mir untersuchten Thieren.

Schmiegelow (l. c.) gibt an, dass sich beim Hühnchen das Rete von den Canälchen des Wolff'schen Körpers aus entwickelt.

Die Blutgefässe verlaufen im Hoden dieses Stadiums im gewöhnlichen Bindegewebe und zeigen keine besonderen Beziehungen zu den gelben Zellen.

Das Epithel an der Oberfläche des Hodens ist nicht an allen Stellen von gleicher Beschaffenheit. Wenn wir eine Serie von Schnitten durchmustern, so entgeht uns nicht das verschiedene Verhalten desselben an den am meisten prominirenden Stellen und näher dem Mesorchion. Am Mesorchion nämlich und in der Nähe desselben an der Oberfläche des Hodens ist das Epithel niedrig und die Zellen erscheinen am Schnitte fast spindelförmig.

Je weiter von dieser Stelle entfernt, wenn man auf der Oberfläche des Hodens vorschreitet, desto höher wird das Epithel, bis es endlich an den am meisten prominirenden Theilen cylindrisch wird. An jenen Stellen, wo das Epithel höher erscheint, zeigt es keine absolut scharfe Grenze gegen das unter ihm liegende Gewebe.

Dieses verdickte Epithel, welches aber nur aus einer Schichte von Zellen besteht, bedeckt den grössten Theil der Oberfläche des Hodens. Als Artefact kann man dieses Höherwerden des Epithels nicht betrachten, denn man kann vom Mesorchion angefangen verfolgen, wie die platten Zellen zunächst cubisch und dann cylindrisch werden.

Das Ovarium eines Katzenembryo von 5·5 Ctm. Körperlänge bietet, was seine histologische Structur anbelangt, keine besonderen Abweichungen von jenem von 5 Ctm., nur dass alle Details viel schärfer hervortreten. Es ist nicht grösser geworden als im Stadium von 5 Ctm. und beträgt etwa die Hälfte der Grösse des Hodens aus diesem Stadium.

Jene veränderten Stränge, welche ein Lumen zeigen, sind mehr, besonders im Hilus, entwickelt. Canälchen, welche vom Wolff'schen Körper in die Drüse eintreten möchten, vermisse ich ganz und gar.

Frägt man sich nun nach der Bedeutung dieser Stränge im Ovarium und erinnert sich an die noch indifferente Drüsenanlage und dann auf die Entwickelung des Hodens, so kann die Deutung dieser Stränge im Ovarium keinem Zweifel unterliegen. Diese Stränge sind als Homologa der Samencanälchen zu betrachten.

Was die Deutung der lumenführenden Stränge anbelangt, so ist, glaube ich, die Erklärung, welche Egli gibt, dass das nur in der Entwickelung zu eigentlichen Samencanälchen vorgeschrittene Abschnitte der Stränge sind, aufzunehmen.

Die Canälchen im Hilus kann man aber, glaube ich, als Homologon eines besonderen Theiles der Hodencanälchen betrachten. In späteren Stadien der Entwickelung des Ovarium findet man nämlich, dass sich diese Canälchen mit jenen rudimentären Canälchen verbinden, welche vom Wolff'schen Körper abstammen.

Berücksichtigt man nun die weitere Entwickelung des Hodens und Nebenhodens, wie es weiter unten geschehen wird, so ergibt sich, dass die Canälchen im Hilus eigentlich die Homologa des Rete Halleri sind, und der Theil der Urnierencanälchen, welcher sich mit ihnen verbindet, das Homologon des Nebenhodens ist. Denn aus den Canälchen der Urniere entwickelt sich,

wie weiter unten des Näheren erörtert werden soll, der Nebenhoden und wenn er schon ziemlich weit entwickelt ist, wachsen aus dem Hoden die Canälchen des Rete Halleri gegen die Canälchen desselben zu hin, und verbinden sich mit ihnen.

Betrachten wir nun das Ovarium für sich allein bis zu seiner vollen Ausbildung.

Das Ovarium des eben beschriebenen Embryo zeigt eine beträchtliche Verdickung des Keimepithels, so dass es scheint, dass sich das Stroma mit den soliden und hohlen Zellsträngen gegen den Hilus zu zusammenzieht. In der Wirklichkeit ist aber das Stroma grösser geworden, nicht aber in dem Verhältnisse, wie das Epithel verdickt ist.

Bei einem Katzenembryo von 6 Ctm. Körperlänge hat das Ovarium an einem Schnitte eine grosse Ähnlichkeit mit dem Hoden bei jüngeren Stadien. Der Unterschied besteht auf den ersten Blick nur darin, dass die Proliferation des Epithels an der Oberfläche des Ovarium eine mächtige ist, wogegen sie beim Hoden, wo sich die Samencanälchen deutlich gezeigt haben, schon lang aufgehört hat.

Die Epithelmasse der Oberfläche scheint an einzelnen spärlichen Stellen mit den Strängen im Inneren des Ovarium zusammenzuhängen. Diese Verbindungen sind wohl etwas zahlreicher als in früheren Stadien, bei denen man nach der Abspaltung der Stränge nur sehr selten eine Verbindung hat constatiren können.

Ein anderer Unterschied ist der, dass man im Ovarium keine gelben Zellen vorfindet. Dieser Mangel an gelben Zellen im Ovarium ist bei jüngeren Stadien ein gutes Mittel zur Diagnose beider Geschlechtsdrüsen auch bei menschlichen Embryonen, wo man das Material selten histologisch verwerthbar bekommt. Nebstdem ist das Ovarium, wie schon öfter bemerkt, auffällig kleiner.

In den Zellsträngen im Stroma der Drüse findet man hie und da auffällig grosse Zellen, welche blass sind und einen grossen Kern besitzen. Es sind dies Analoga der Ureier.

Je näher dem Centrum der Drüse, desto mehr sind die Zellen in den Strängen so geordnet, dass sie an Querschnitten als Querschnitte von Canälchen erscheinen und dadurch, dass um

dieselben das Bindegewebe auch concentrisch angeordnet liegt, haben sie eine grosse Ähnlichkeit mit Samencanälchen. Diese inneren Stränge hängen deutlich mit jenen Kanälchen im Hilus, welche ein Lumen haben und mit Cylinderzellen ausgekleidet sind, zusammen. Diese Canälchen nun hängen wieder mit den Canälchen des Wolff'schen Körpers zusammen, welche weit atrophirt sind. An dieser Stelle finden sich auch atrophische Glomeruli. Der Wolff-sche Gang stellt ein ganz dünnes Canälchen vor. Der Müller'-sche Gang ist sehr stark entwickelt.

Geht man nun in der Entwickelung des Ovarium weiter, so kann man erst im Stadium von 9·5 Ctm. Körperlänge besondere Abweichungen von dem eingeschlagenen Gange der Entwickelung und gegen jene Verhältnisse, wie man sie beim Kaninchen findet, antreffen.

Das Keimepithel geht in mächtigen Strängen in die Tiefe. Die Zellen, welche diese Stränge zusammensetzen, sind rund gross und blass.

Die Stränge im Inneren haben aber etwas ihr histologisches Verhalten geändert. Jene Stränge, welche näher der Oberfläche liegen, bestehen aus blassen Zellen, welche sehr ähnlich sind jenen, welche in Strängen vom Keimepithel in diesem Stadium abgehen, und welche nur durch ein spärliches Gewebe von einander getrennt sind. Diese Stränge nun, welche in keinem Stadium eigentlich vom Keimepithel bei Katzenembryonen vollständig getrennt waren, nur dass bei jüngeren Stadien (5·5 Ctm.) der Zusammenhang ein ganz minimaler war und an einzelnen Schnitten ganz fehlte, stehen in Verbindung mit jenen vom Keimepithel abgehenden Strängen, welche schon als Pflüger'sche Schläuche anzusehen sind, und durch secundäre Proliferation entstanden sind.

Diese Bilder entsprechen jenen, wie Kölliker sie für Hundeembryonen beschreibt. Es ist aber zu bemerken, dass die Ausbildung der Follikel, welche wirklich als solche bestehen bleiben und nicht atrophiren, nur den peripheren Schichten zukommt.

Jene Stränge nun, welche näher dem Hilus liegen und in jüngeren Stadien mit jenen soeben beschriebenen gleichen Bau besessen haben, erscheinen ganz verändert. Sie haben an Volum

abgenommen, indem die Zellen, welche diese Stränge bilden, kleiner geworden sind. Sie sind in diesem und noch mehr in älteren Stadien nicht leicht von Querschnitten von stärkeren Bindegewebsbündeln zu unterscheiden, denen schon glatte Muskelfasern eingestreut zu sein scheinen.

Die Zellstränge, welche ein deutliches Lumen führen und mit cylindrischem Epithel ausgekleidet sind, sind in diesem Stadium viel spärlicher als im früheren und in dem nächstfolgenden. Es scheint die Ausbildung dieser Stränge nicht in dieselbe Periode der Entwickelung zu fallen, oder ist ihre Entstehung individuellen Verschiedenheiten unterworfen. Sie entwickeln sich aber, wenigstens bei der Katze, immer.

Das Ovarium eines Katzenembryo von 10·1 Ctm. Körperlänge zeigt diese lumenführenden Stränge sehr reichlich entwickelt und man kann ihre Verbindungen mit den atrophischen Canälchen des Wolff'schen Körpers an einer Serie von Schnitten ganz gut antreffen. (Taf. III, Fig. 45 und 46.)

Was das nähere histologische Verhalten der Drüse anbelangt, so ist zu bemerken, dass auch in diesem Stadium die Abgrenzung der Epithelstränge, welche vom Keimepithel abgehen und als Pflüger'sche Schläuche anzusehen sind, von den Strängen im Stroma nicht an allen Stellen eine scharfe ist.

Die soliden Zellstränge erscheinen je näher sie dem Hilus liegen, desto mehr atrophisch und durch Bindegewebe, welches sich besonders um jene Canälchen sehr ausgebildet vorfindet, verdrängt.

Bei einem Kätzchen von 11·5 Ctm. Körperlänge, welches eben neugeboren war, sind die Pflüger'schen Schläuche mächtig ausgebildet und erscheinen von einander durch ziemlich starke Bindegewebszüge getrennt. Die Abgrenzung dieser Schläuche in diesem Stadium gegen die Stränge im Stroma ist eine ziemlich vollkommene. In jener Bindegewebslage, welche diese Abgrenzung zu Stande bringt, verlaufen reichlich starke und schwache Blutgefässe.

Die soliden Stränge erscheinen an einzelnen Stellen stark atrophisch, an anderen aber besonders ausgebildet, so dass es scheint, dass sie Follikel bilden. Man findet, dass an Querschnitten eines solchen Stranges (ob das wirklich abgeschnürte Bildungen

sind kann ich nicht angeben, es scheint mir aber unwahrscheinlich) eine Zelle im Inneren besonders ausgebildet ist und als Eizelle imponirt, andere sind kleiner und erinnern an die Ausbildung der Granulosa. Solche Bilder kann man auch ganz im Hilus antreffen. (Taf. III, Fig. 71 *f*.)

Betrachtet man die Pflüger'schen Schläuche selbst, so sieht man, dass sie von einer continuirlichen Schichte von Keimepithelzellen abgehen, welche nur durch spärliche Bindegewebszellen durchsetzt ist. Die Zellen dieser Schichte sind im Vergleich zu den Zellen der Pflüger'schen Schläuche, welche eigentlich nur in diesem und in jüngeren Stadien Zellstränge sind, klein und ihre Kerne färben sich etwas intensiver als die Kerne der Zellen in den Strängen, welche auch bedeutend grösser erscheinen und blass sind.

Bei einem Kätzchen von 12 Ctm. Körperlänge finde ich die Verhältnisse ganz anders. Das Epithel an der Oberfläche besteht aus cubischen Zellen, welche nur eine Schichte bilden. Unter dieser Schichte findet man an Stellen, an welchen der Schnitt senkrecht zur Oberfläche geführt wurde, eine dünne Bindegewebslage, welche die abgeschnürten Stränge vom Keimepithel trennt. Diese Stränge nun sind anderseits auch von jenen soliden Zellsträngen isolirt, und bilden so eine selbstständige Schichte.

Bei einem Kätzchen von 12·6 Ctm. Länge finde ich aber die Pflüger'schen Stränge noch in ausgedehnter Verbindung mit dem Keimepithel und der Unterschied dieses Stadiums von jenem von 11·5 Ctm. Körperlänge besteht histologisch nur darin, dass zwischen den Keimepithelzellen reichliche grosse Zellen zu finden sind, und zwar nicht nur an der Oberfläche der Drüse, sondern auch eine Strecke weit im Epithel des Mesovarium.

Jene Stränge im Stroma, welche bei dem früher erwähnten Stadium die Form von Follikeln hatten, degeneriren. Die Grenzen ihrer Zellen werden undeutlicher und die Zellen selbst stark granulirt.

Diese Befunde beim Ovarium vom Stadium von 12 Ctm. und von 12·6 Ctm. scheinen einander zu widersprechen. Ich glaube mir diese Verhältnisse dadurch erklären zu dürfen, dass das Aufhören der Proliferation des Keimepithels individuellen Schwankungen unterworfen ist. Davon habe ich mich auch bei neuge-

borenen Mädchen überzeugen können, bei denen ich bei einem eine deutliche, weit ausgebreitete Proliferation gefunden habe, bei anderen aber keine Andeutung derselben sehen konnte.

Es wäre wohl noch eine Möglichkeit, die mir weniger wahrscheinlich zu sein scheint, nämlich die, dass die Proliferation des Keimepithels noch einmal abgeschwächt wird und in einem späteren Stadium wieder erfolgt.

Bei einem Kätzchen, welches vier Tage lebte, finde ich das Verhältniss nicht viel gegen jenes Stadium von 12·6 Ctm. abweichend. Im Keimepithel sind noch zahlreiche jene grossen Zellen und das Epithel hängt mit den Pflüger'schen Zellsträngen zusammen. Die Zone dieser Stränge ist mächtiger geworden. Die soliden Zellstränge im Stroma sind noch weiter atrophirt, ihre Zellen sind kleiner. Das Bindegewebe ist reichlicher geworden.

Bei einem Kätzchen, welches fünf Tage gelebt hat, besteht die Verbindung des Keimepithels mit den Pflüger'schen Strängen noch weiter. Die Stränge aber fangen an Einschnürungen zu bekommen, welche den Anfang der Bildung von Follikeln einleiten.

Durch das Mesovarium treten in die Drüse zahlreiche Gefässe ein.

Das Ovarium eines Kätzchens, welches 15 Tage gelebt hat, zeigt in der Tiefe der Schichte der Pflüger'schen Stränge ausgebildete kleine Follikel, von denen jeder eine Eizelle enthält. In einigen sind auch zwei bis drei zu sehen; diese erscheinen aber etwas verändert und es drängt sich die Vermuthung auf, dass sie atrophiren. Wenigstens findet man solche in ausgebildeteren Ovarien nicht so häufig.

Bevor ich zur Besprechung der Bildungsweise der Graaf'schen Follikel übergehe, will ich in grösster Kürze die Ausbildung der Ovarien bei Schweins- und Kaninchenembryonen schildern, und auch der Verhältnisse bei menschlichen Embryonen gedenken.

Bei einem Schweinsembryo von 6·6 Ctm. Körperlänge ist jene Epithelschichte, welche oben beschrieben wurde, mächtiger, die Bindegewebsschichte noch tiefer in das Stroma gedrängt. Die oberflächlichste Schichte der Keimepithelzellen scheint von den unter ihr liegenden etwas different. Die Kerne ihrer Zellen färben sich viel intensiver.

Die Stränge im Stroma werden undeutlich.

Das Ovarium des Stadiums vom Schweinsembryo von 9·8 Cmt. Länge hat die Zone der Pflüger'schen Stränge ziemlich breit. Die soliden Zellstränge im Stroma werden noch undeutlicher.

Das proliferirende Epithel der Oberfläche erscheint im Ovarium von einem Embryo von 12·7 Ctm. Körperlänge ziemlich mächtig und zwischen die Stränge der Epithelzellen dringt das Bindegewebe des Stroma in mehreren mächtigen Zügen, welche an das Aussehen des Ovarium beim Kaninchen erinnern. Die Zellstränge im Stroma sind nur sehr schwer und nur vereinzelnt zu sehen. Irgendwelche Canälchen, welche bei dem Ovarium der Katzenembryonen und auch der ausgetragenen Kätzchen Erwähnung gethan wurde, finde ich bei Schweinsembryonen in diesem und auch bei jenen jüngeren Stadien nicht. Es scheint, dass die Stränge früher atrophiren, als es in ihnen zu einer weiteren Differenzirung kommen kann.

Vom Kaninchen habe ich nur ältere Stadien des Ovarium zu untersuchen Gelegenheit gehabt, so dass ich vom Stadium, in dem der Embryo 5 Ctm. lang ist, diese Drüse erst wieder bei neugeborenen Kaninchen untersucht habe.

Bei jenem Stadium von 5 Ctm. habe ich der Form des Stroma, wenn man sich das Epithel wegdenkt, Erwähnung gethan. Dieselbe Form besitzt es auch bei neugeborenen Kaninchen. Die Stränge vom Keimepithel sind sehr mächtig und haben das Stroma scheinbar noch weiter verdrängt. In den obersten Schichten sind die Zellen von etwas anderer Beschaffenheit und ihre Beschreibung nähert sich jener bei Schweinsembryonen des entsprechenden Stadium gegebenen.

Die Pflüger'schen Stränge sind gegen das Stroma scharf abgegrenzt. Im Stroma selbst sind nur wenige Überreste der soliden Zellstränge zu sehen, nebst reichlichen Gefässen meist kleineren Kalibers.

Beim Kaninchen, welches fünf Tage gelebt hat, ist das Stroma noch mehr im Vergleich zu der Epithelzone zurückgedrängt und die soliden Zellstränge noch mehr reducirt. Die Pflüger'schen Stränge stehen noch überall mit dem Keimepithel im Zusammenhange, aber in der Tiefe kann man schon hie und da die Stränge eingeschnürt beobachten und einzelne schon isolirt liegende

Follikel finden. Canälchen im Hilus habe ich bei diesen beiden Stadien nicht vorgefunden.

Im Ovarium eines drei Monate alten Kaninchens besteht das Keimepithel aus einer Lage cylindrischer Zellen, welche durch Bindegewebe von jener Zone abgegrenzt sind, in welcher zahlreiche Follikel in verschiedenem Grade der Ausbildung sich vorfinden.

Das Stroma zeigt noch dieselbe Form wie früher erwähnt, und die soliden Zellstränge scheinen etwas deutlicher zu sein, als bei dem früheren Stadium. Es werden hier wohl auch individuelle Verschiedenheiten mit im Spiele sein.

Die Follikel sind in einer sehr grossen Zahl entwickelt und man kann auch Stellen antreffen, an welchen die Follikel scheinbar ganz im Hilus liegen. (Taf. III, Fig. 54.) Dieses Verhalten ist dadurch zu erklären, dass der Hilus der Drüse ein ziemlich kleiner ist im Verhältniss zur Drüse und zum Ansatze des Mesovariums und desshalb bekommt man bei Schnitten, welche die Drüse etwas mehr von der Seite getroffen haben, die Follikel scheinbar im Hilus. Es macht dann den Eindruck, als ob auch in diesem und vielleicht auch aus jenen soliden Zellsträngen sich bleibende Follikel entwickeln möchten.

Von menschlichen Embryonen in den jüngeren Stadien, von denen man meist das Material histologisch nicht ausnützen kann, gebe ich die Bilder in den Figuren 67 und 68 der Taf. IV. Die Figur 67 ist der Hoden von einem menschlichen Embryo von 5·8 Ctm. Körperlänge. In ihm sind die gelben Zellen überaus reichlich vertreten. Die Tunica albuginea ist ziemlich stark, das Epithel an der Oberfläche fast cylindrisch, aber nur einschichtig.

Das Ovarium in der Figur 68 stammt von einem menschlichen Embryo von 5 Ctm. Körperlänge. Es ist viel kleiner als der Hoden. Histologische Einzelnheiten lassen sich hier nicht erforschen, aber das, was man wahrnehmen kann, ist so, dass es mit den Verhältnissen bei Thieren im Einklang steht.

Was nun die Ausbildung der Follikel anbelangt, so habe ich durch meine Untersuchungen die Überzeugung erlangt, dass sie, und zwar die Eizelle sowohl, wie die Granulosa von den Zellen der Pflüger'schen Stränge abstammen.

Betrachten wir näher ihre Entwickelung im Ovarium eines neugeborenen Mädchens. In der Tiefe sind schon sehr zahlreiche Follikel entwickelt, wogegen näher der Oberfläche noch Zellstränge zu sehen sind, welche theilweise eingeschnürt erscheinen, und etwas mehr in der Tiefe findet man fast schon ganz abgeschnürte Follikel.

Wie man in der Figur 48, Taf. III, sehen kann, entwickeln sich die Follikel so, dass eine Zelle unter den gleichartigen eine grössere Ausbildung erlangt und zur künftigen Eizelle wird, die anderen aber die Granulosazellen bilden. Fasst man nun die entwickelten Follikel ins Auge, so wird uns nicht entgehen, dass bei Follikeln, welche dieselbe Grösse haben, sich die Granulosazellen verschieden verhalten.

Bei einigen sind sie annähernd cubisch und in diesen ist auch die Eizelle deutlich zu sehen. In anderen Follikeln erscheinen diese Zellen ganz flach und man kann sie von den angrenzenden Bindegewebszellen nicht unterscheiden. In solchen ist auch die Eizelle undeutlich oder gar nicht zu sehen. Zwischen diesen beiden Extremen findet man aber auch Follikel, deren Granulosazellen annähernd cubisch sind, aber etwas undeutlich und man kann die Veränderungen bis zum gänzlichen Zerfall dieser Zellen verfolgen. (Fig. 48 *a*, Taf. III.) Sind nun die Granulosazellen auf diese Weise verschwunden, also degenerirt, so ist zumeist auch die Eizelle verschwunden oder man kann dieselbe aber verändert sehen. In solchen Fällen erscheint nun der Follikel von Bindegewebszellen gebildet.

Mir drängt sich der Gedanke auf, ob nicht etwa solche Bildungen zu den Angaben Anlass gegeben haben, dass die Zellen der Granulosa direct vom Bindegewebe oder von Leucocythen abzuleiten sind.

Nach meinen Beobachtungen degeneriren solche Follikel und nur solche entwickeln sich weiter, bei denen die Granulosa sehr zeitlich mehrschichtig wird. Ich neige mich der Meinung zu, dass die meisten der zuerst gebildeten, also in den tieferen Lagen gelegenen Follikeln atrophiren und nur sehr wenige von ihnen zur Ausbildung gelangen.

Nur noch einige Bemerkungen über das Ovarium des neugeborenen Mädchens möchte ich hier hinzufügen.

Untersucht man das Ovarium, bei welchem die Proliferation des Keimepithels aufgehört hat, so kann man noch Stellen auffinden, an denen es scheint, dass Epithelstränge vom Oberflächenepithel in die Tiefe abgehen. Untersucht man aber eine ganze Serie von Schnitten, so wird man sich überzeugen, dass das nichts Anderes ist, als das Ende einer Furche, welche in beträchtlicher Zahl das Ovarium zerklüften. Die Ähnlichkeit mit einem Pflüger'schen Strange wird um so grösser in einzelnen Fällen, dass man auch in diesen Strängen durch besondere Grösse ausgezeichnete Zellen vorfindet. Solche Zellen kann man auch anderwärts an der Oberfläche des Ovarium vorfinden und auch in den Furchen, wo sie als solche deutlich erkannt werden können. (Fig. 49, Taf. III.)

Wollen wir nun die Entwickelung des Hodens von den letztbeschriebenen Stadien weiter verfolgen.

Bei einem Katzenembryo von 6·8 Ctm. Körperlänge sind die Samencanälchen und die Canälchen des Rete Halleri schon weit entwickelt. (Taf. IV, Fig. 59.) Die Samencanälchen sind breit und sind von einigen Schichten flacher Zellen umgeben. Diese Zellen zeigen einen ganz anderen Charakter, als gewöhnliche, ihnen anliegende Bindegewebszellen, deren Kerne weit voller sind.

Jene flachen Zellen bilden schon zusammenhängende Lamellen um die Samencanälchen, und es sind dies sicher schon jene Endothelmembranen, wie sie Mihalkovics beschrieben hat. Mihalkovics sagt, dass diese Membranen durchlöchert sind, und dass zwischen ihnen die Anfänge der Lymphgefässe zu suchen sind.

Die Samencanälchen besitzen schon eine deutliche Membrana propria, welche sich nicht auf die geraden Canälchen verfolgen lässt ausser jenen Theil, welcher am nächsten den gewundenen Canälchen liegt. Das Epithel der Samencanälchen ist mehrschichtig. Die unterste Schichte, nämlich jene, welche der Membrana propria anliegt, besteht zum grossen Theile aus grossen, kugeligen Zellen, welche auch einen, sich nur schwach färbenden Kern besitzen. Zwischen diesen Zellen liegen andere, welche cylindrisch oder etwas modificirt sind, wie man sie ja zwischen Cylinderzellen vorfindet. Jene Zellen, welche näher

gegen das Centrum zu liegen, sind kleiner, von verschiedener Form und reichen mannigfach zwischen einander ein.

Ein Lumen besitzen diese Canälchen nicht, indem sie durch jene früher beschriebene Formation erfüllt sind. Zwischen den früher beschriebenen Fäden kann man hie und da einen Kern liegen sehen.

Es liegt der Gedanke nahe, dass die Kerne, welche man zwischen jenen Fäden sehen kann, zu Zellen gehören, welche durch zahlreiche Ausläufer unter einander verbunden sind. Merkel[1] nennt sie Stützzellen. Die Existenz solcher Zellen stellt Mihalkovics in Abrede. In einem Referate in dem Jahresberichte für das Jahr 1882 (Virchow-Hirsch) behauptet Merkel noch die Existenz solcher Zellen. Es scheint mir sehr schwer zu entscheiden sein, ob hier ein normales Verhältniss vorliegt oder ein Artefact.

Jene blassen Zellen mit einem grossen schwach sich färbendem Kerne, welche an der Peripherie liegen, sind eigentlich Analoga der Ureier, welche sich bei den Vögeln und Reptilien so zeitlich entwickeln. Es sind das modificirte Zellen des Keimepithels, eigentlich in den Derivaten des Keimepithels. Jene sind es, welche jenen Zellen den Ursprung geben, welche v. Ebner[3] Spermatoblasten benannt hat.

Neumann[4] gibt an, dass die Spermatoblasten nur modificirte Zellen der äusseren Schichte sind. An jener Stelle befinden sich aber auch die Zellen, welche ich beschrieben habe und zwar nur in jenem Abschnitte der Canälchen, wo sich später das Sperma bildet.

Bei den Reptilien hat Braun (l. c.) den Nachweis geführt, dass Spermatoblasten sich aus den Ureiern bilden.

---

[1] Merkel, Die Stützzellen des menschlichen Hodens. Du Bois-Reymond's Archiv, 1871.

[2] Mihalkovics, Beiträge zur Anat. und Histol. des Hodens. Berichte der math. phys. Classe der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften 1873.

[3] v. Ebner, Untersuch. über den Bau der Samencanälchen und Entwicklung der Spermatozoiden. Rollett's Untersuch. aus dem Institute für Physiol. und Histol. Graz. 1871.

[4] Neumann, Über die Entwicklung der Samenfäden. Centralblatt für med. Wissensch. 1872.

St. George la Valette[1] gibt dasselbe für Amphibien an.

Semper[2] sagt, dass beiderlei Geschlechtsproducte sich im Anfange auf dieselbe Weise entwickeln und zwar im Keimepithel.

Inwiefern meine Beobachtungen mit den Angaben der Autoren im Einklange stehen, ist selbst ersichtlich, ohne dass ich mich in die Discussion desselben einzulassen genöthigt wäre.

Das Epithel der Canälchen des Rete Halleri ist cubisch und die Canälchen zeigen ein ziemlich weites Lumen.

Die Canälchen haben schon die Albuginea an einer Stelle durchbrochen, wo dem Hoden der Wolff'sche Körper anliegt. An jener Stelle, wo diese Canälchen durch die Albuginea hindurchtreten und den oberen Abschnitt des Wolff'schen Körpers sich begeben, welcher bereits weit atrophirt ist, zeigen sie kein Lumen, ja es ist schwer zu verfolgen, dass das einzelne Stränge sind, es scheint, dass es nur eine Zellanhäufung ist, deren Kerne sich intensiver färben.

An der Oberfläche des Hodens ist das Epithel noch immer von demselben Charakter; es ist nämlich an einer Stelle hoch wie bei dem jüngeren Stadium beschrieben wurde, nur dass es an den verdickten Stellen mehrschichtig zu sein scheint aber nur an von einander getrennten Stellen.

Die gelben Zellen im Stroma des Hodens sind sehr zahlreich. Sie zeigen eine Anordnung in Stränge, welche durch fibrilläres Bindegewebe von einander isolirt sind.

Die Entwickelung des Hodens ist bei einem Katzenembryo von 7·3 Ctm. Länge bedeutend vorgeschritten. Alle histologischen Einzelnheiten sind schärfer ausgeprägt.

Die gelben Zellen scheinen etwas spärlicher zu sein. Es ist das aber nur relativ, indem sich die gewöhnlichen Bindegewebszellen vermehrt haben. Das Auffälligste bei diesem Stadium ist das Epithel an der Oberfläche des Hodens.

Schon bei den jüngeren Stadien habe ich auf das mächtige Epithel der Oberfläche aufmerksam gemacht. In diesem Stadium

---

[1] St. Georg la Valette, Über die Gen. der Samenkörper. Arch. für mikr. Anat. Vol. XII.

[2] Semper, Das Urogensyst. der Plagiostomen. Arb. aus dem zool. zoot. Institute zu Würzburg. Vol. II. 1875.

finde ich zwischen den Zellen des Oberflächenepithels grosse, helle Zellen mit grossem Kerne. Solche kann man aber auch unter der Epithelschichte vorfinden. Diese Zellen sind an allen Stellen, wo man sie findet immer von Epithelzellen umgeben, welche in manchen Fällen modificirt erscheinen. Diese Zellen wachsen mit jenen grossen auch etwas in die Tiefe unter die Epithelschichte in die Albuginea.

Als Ureier kann man diese Zellen nicht auffassen, weil sich diese in den primären Einstülpungen vorfinden und dieses ist eigentlich wieder eine frische Einstülpung, welche von der ersten unabhängig ist, also eine secundäre, welche aber wohl beim Hoden rudimetär bleibt, im Ovarium aber eine beträchtliche Mächtigkeit erlangt.

Wir haben gesehen, dass aus den Strängen, welche durch die primäre Einstülpung entstanden sind, sich im Hoden die Samencanälchen und die Canälchen des Rete gebildet haben, im Ovarium aber jene soliden Zellstränge und zum Theil auch die hohlen. In beiden diesen Formationen haben sich besondere Zellen differenzirt und diese sind als Homologa der Ureier zu betrachten.

Die Veränderung, welche wir bei der weiteren Entwickelung antreffen, beziehen sich auf alle Elemente.

Die Samencanälchen erscheinen, je älter das Individuum immer mehr und mehr gewunden. Die geraden Canälchen werden länger und das Rete ausgeprägter. In den Samenkanälchen sind reichlicher jene grossen, blassen Zellen vertreten. Sie liegen dicht der Membrana propria an und sind bei älteren Stadien auch zahlreicher.

Die gelben Zellen verlieren ihre Pigmentirung und werden blasser. So verhalten sich diese Zellen bei Embryonen, welche in Müller'scher Flüssigkeit conservirt waren. Bei jenen, welche in Pikrinsäure conservirt waren, ist bei keinem Stadium die gelbe Pigmentirung zu sehen und man kann sie von den gewöhnlichen Bindegewebszellen nur durch ihre Form und Anordnug unterscheiden.

An Gefässen ist die Drüse reichlicher geworden und man kann gut schon auch die Lymphgefässe unterscheiden. Das Epithel der Oberfläche verhält sich noch so, wie es beschrieben

wurde bei Embryonen von Katzen 9·5 Ctm. Länge. Bei Katzenembryonen von 10 Ctm. Körperlänge kann man eine Verdickung nur noch an einzelnen Stellen beobachten, welche ziemlich beschränkt sind. Jene grossen Zellen im Epithel fehlen gänzlich.

Diese Verdickung des oberflächlichen Epithels ist bei Katzenembryonen von 11·4 Ctm. Körperlänge gänzlich verschwunden. Die Oberfläche des Hodens ist durch eine Schichte platter Zellen bekleidet.

Dieselben Veränderungen finde ich an den einzelnen Elementen des Hodens bei Schweins- und Kaninchenembryonen, nur ist zu bemerken, dass die Pigmentirung der gelben Zellen bei Schweinsembryonen früher verschwindet als bei dem Katerhoden und dass die Samencanälchen vielfacher gewunden erscheinen. Bei Schweinsembryonen von 12·7 Ctm. ist die Pigmentirung schon fast gänzlich verschwunden und die Zellen sind auch etwas kleiner geworden.

Bei Kaninchen treten die Zwischensubstanzzellen, welche ich näher bei der Katze und Schwein beschrieben habe, erst spät auf und sind nicht durch jene gelbe Pigmentirung ausgezeichnet. Sie erreichen auch keine so beträchtliche Grösse und sind in einzelnen Fällen sogar schwer von gewöhnlichen Bindegewebszellen zu unterscheiden. Deutlich sind diese Zellen zu sehen bei Embryonen von 10·5 Ctm. also nahe der Geburt.

Das Epithel der Oberfläche ist in diesem Stadium schon ganz flach. Bei einem Kaninchen, welches 6 Wochen gelebt hat, sind die Zwischensubstanzzellen wohl gut zu sehen, sind aber nicht zu reichlich vertreten.

Bei menschlichen Embryonen sind im Hoden die Zwischensubstanzzellen reichlich vertreten, wie aus der Fig. 61, Taf. IV, von einem menschlichen Embryo von 15 Ctm. Körperlänge zu sehen ist und in der Fig. 67, Taf. IV, bei jüngeren Embryonen.

Betrachtet man die Geschlechtsdrüsen und den atrophischen Wolff'schen Körper makroskopisch oder besser mit einer Loupe, so findet man, dass bei weiblichen Embryonen (Fig. 69 Taf. IV) die Geschlechtsdrüse schmal und lang ist, und medial liegt ihr der atrophische Wolff'sche Körper an (in der Figur ist das Ovarium etwas medial gelegt und bedeckt zum Theile den Wolff'schen Körper). Der Müller'sche Gang liegt lateral und ist

mächtig. Medial von ihm liegt der Wolff'sche Gang, welcher schmal ist und an seinem oberen Ende geschlossen. In ihn münden einige Canälchen vom Wolff'schen Körper.

Bei einem männlichen Embryo ist die Geschlechtsdrüse rund, fast nach allen Dimensionen gleich gross, aber doch etwas ellipsoid. Ihrem oberen Ende sitzt ein Knäuel von Canälchen auf, welcher durch einige gewunden verlaufende Canälchen mit dem Wolff'schen Körper in Verbindung steht. Der Wolff'sche Gang, dessen oberes Ende sich in dem Knäuel der Canälchen, welche der Drüse aufsitzen, verliert, verläuft in einer besonderen Falte. Vom Müller'schen Gange kann man nichts entdecken.

Bemerkenswerth ist das Verhalten der Gefässe. Die Arterien gehen in mehreren Stämmen direct von der Aorta aus und ziehen zum Wolff'schen Körper. Ein mächtigerer Zweig verläuft weiter caudalwärts und gibt einen Zweig ab, welcher in jener Falte den Wolff'schen Gang begleitet. Das Stämmchen der Arteria selbst begibt sich zum Hoden, es ist die bleibende Arteria sperm. interna.

Die Venen sammeln sich in einem mächtigeren Stamme aus dem Wolff'schen Körper, eigentlich aus den Glomerulis, die aus dem Körper noch geblieben sind. Bevor ich zur Vergleichung beider Geschlechtsdrüsen schreiten werde, will ich mit einigen Worten der Veränderungen des Wolff'schen Körpers gedenken.

Wie ich schon früher bemerkt habe, fängt der Wolff'sche Körper zeitlich zu atrophiren an. In späteren Stadien trägt zu dieser Atrophie die Niere nicht wenig bei.

Betrachten wir das Urogenitalsystem eines in der Entwickelung etwas vorgeschritteneren Embryo, so bemerken wir schon makroskopisch, dass sich ein graulicher Strang von dem Wolff'schen Körper auf der grössten Convexität der Niere nach vorne zieht. Untersucht man nun diesen Strang mikroskopisch, ob in demselben nicht vielleicht Überreste des Wolff'schen Körpers zu entdecken wären, so kann man dieselben nur in der Nachbarschaft des Wolff'schen Körpers finden. Der andere Theil dieses Stranges besteht nur aus Fettgewebe und dieses scheint mir darauf hinzuweisen, dass es sich hier nicht um eine einfache Atrophie handelt.

Da nun der vordere Theil des Wolff'schen Körpers sehr zeitlich atrophirt, so kann man denselben nicht den Sexualtheil

nennen. Die Canälchen, welche mit den Sexualorganen in Beziehung treten, stammen eigentlich aus der mittleren Partie des Wolff'schen Körpers.

Die Atrophie befällt bei beiden Geschlechtern den Wolff'schen Körper, doch in etwas verschiedener Weise, wie schon zum Theile sich aus dem Gesagten von selbst ergibt.

In einem gewissen Stadium (beim Kaninchen z. B. bei Embryonen von 6^{cm} Körperlänge) sieht man und zwar beim Männchen in dem vorderen Theile des Restes des Wolff'schen Körpers Veränderungen vor sich gehen, welche unsere Aufmerksamkeit auf sich lenken.

Man sieht nämlich, je mehr man von dem hinteren Theile des Wolff'schen Körpers gegen das Vorderende fortschreitet, dass die Canälchen der Urniere kürzer werden und die Glomeruli kleiner. Das Epithel der Canälchen wird an allen Stellen niedriger und die Kerne färben sich intensiver als die Zellen derjenigen Canälchen, welche noch nicht von der Atrophie ergriffen wurden. In dem vordersten Abschnitte der Urniere sind überhaupt keine Glomeruli mehr zu sehen und die Kanälchen zeigen ein Epithel, wie es später alle Kanälchen des Nebenhodens zeigen, denn diese Kanälchen der Urniere werden, nachdem die Glomeruli atrophirt sind, zu Nebenhodencanälchen.

Schmiegelow (l. c.) gibt an, dass beim Hühnchen von den Malpighischen Körperchen Canälchen hervorwachsen, welche zu Nebenhodencanälchen sich entwickeln. Ich habe nie zwei Canälchen von einem Körperchen abgehen sehen, und die Bilder, welche Schmiegelow gibt, sind nicht überzeugend. Ich finde, dass nach der Atrophie des Glomerulus sich das Canälchen im ganzen Verlaufe zum Nebenhodencanälchen umbildet beim Männchen und beim Weibchen in ein Canälchen, welche im Hilus zu finden sind. (Fig. 62, Taf. IV.)

An jener Stelle, an welcher der Glomerulus durch Atrophie verschwunden ist, sind zuerst nur gelbliche Zellen zu sehen, um welche das Bindegewebe concentrisch angeordnet ist. In älteren Stadien sieht man gerade gegen diese, durch gelbe Pigmentirung ausgezeichneten Stellen, die Vasa efferentia aus dem Rete zu wachsen und ich glaube, dass an dieser Stelle die Verbindung zwischen dem Nebenhoden und Hoden zu Stande gebracht wird.

An diesen Stellen entwickelt sich auch eine Art von Sammelröhrchen. (Fig. 63, Taf. IV.)

Im weiteren Verlaufe atrophirt der Wolff'sche Körper so, dass jede Verbindung auch mit dem Nebenhoden aufhört. Es ist dieses zum Theile in der Figur 70, Taf. IV zu sehen.

Was nun die Homologie zwischen Samen und Ei anbelangt, so besteht, dem Gesagten zu Folge, keine complete Homologie zwischen beiden. Sperma entwickelt sich in Epithelsträngen, später Canälchen, welche durch primäre Einstülpung des Keimepithels entstanden sind. Das Ei entwickelt sich in Strängen, welche durch secundäre, von der primären ganz oder theilweise getrennten Einstülpung entstanden sind. Beide haben aber den Ursprung vom Keimepithel genommen. Das Sperma wird allgemein von Epithelzellen abgeleitet, so auch das Ei mit Ausnahme von Valaoritis,[1] welcher es von den Leucocythen ableitet.

In kurzer Übersicht will ich nun noch hier die Ergebnisse meiner Untersuchungen anführen, durch deren Vergleichen mit den Angaben der Autoren die Differenzen selbst ersichtlich sein werden, ohne dass ich mich in nähere Discussion des Gegenstandes einlassen müsste.

Die erste Anlage der Geschlechtsdrüsen ist für beide Geschlechter gleichartig, und zwar:

1. Die Verdickung des Keimepithels im Sinne Waldeyer's.

2. Die scharfe Grenze zwischen dem Keimepithel und dem darunter liegenden Gewebe schwindet. Bei den Vögeln kommt es zu dieser Zeit zur Bildung von Ureiern in dem Keimepithel, welche Bildungen bei den Säugethieren ausbleiben.

3. Es bildet sich eine kleine Prominenz.

4. Im sub 2 und 3 angeführten Stadium, wachsen die Zellen des Keimepithels bei Säugethieren in Strängen in die Tiefe; in einer mächtigeren Schichte mit Ureiern bei den Vögeln. Diese Stränge entwickeln sich beim Männchen zu Samencanälchen des Hodens und lösen sich bald vom Keimepithel ganz ab. Beim Weibchen bilden sie sich zu den soliden Strängen van Beneden's aus, welche näher dem Hilus im Ovarium gefunden werden. Einige Theile dieser Stränge bekommen als eine weitere Differenzirung ein Lumen.

[1] Valaoritis, Die Genesis des Thiereies. Leipzig 1882.

An diesen Stellen entwickelt sich auch eine Art von Sammelröhrchen. (Fig. 63, Taf. IV.)

Im weiteren Verlaufe atrophirt der Wolff'sche Körper so, dass jede Verbindung auch mit dem Nebenhoden aufhört. Es ist dieses zum Theile in der Figur 70, Taf. IV zu sehen.

Was nun die Homologie zwischen Samen und Ei anbelangt, so besteht, dem Gesagten zu Folge, keine complete Homologie zwischen beiden. Sperma entwickelt sich in Epithelsträngen, später Canälchen, welche durch primäre Einstülpung des Keimepithels entstanden sind. Das Ei entwickelt sich in Strängen, welche durch secundäre, von der primären ganz oder theilweise getrennten Einstülpung entstanden sind. Beide haben aber den Ursprung vom Keimepithel genommen. Das Sperma wird allgemein von Epithelzellen abgeleitet, so auch das Ei mit Ausnahme von Valaoritis,[1] welcher es von den Leucocythen ableitet.

In kurzer Übersicht will ich nun noch hier die Ergebnisse meiner Untersuchungen anführen, durch deren Vergleichen mit den Angaben der Autoren die Differenzen selbst ersichtlich sein werden, ohne dass ich mich in nähere Discussion des Gegenstandes einlassen müsste.

Die erste Anlage der Geschlechtsdrüsen ist für beide Geschlechter gleichartig, und zwar:

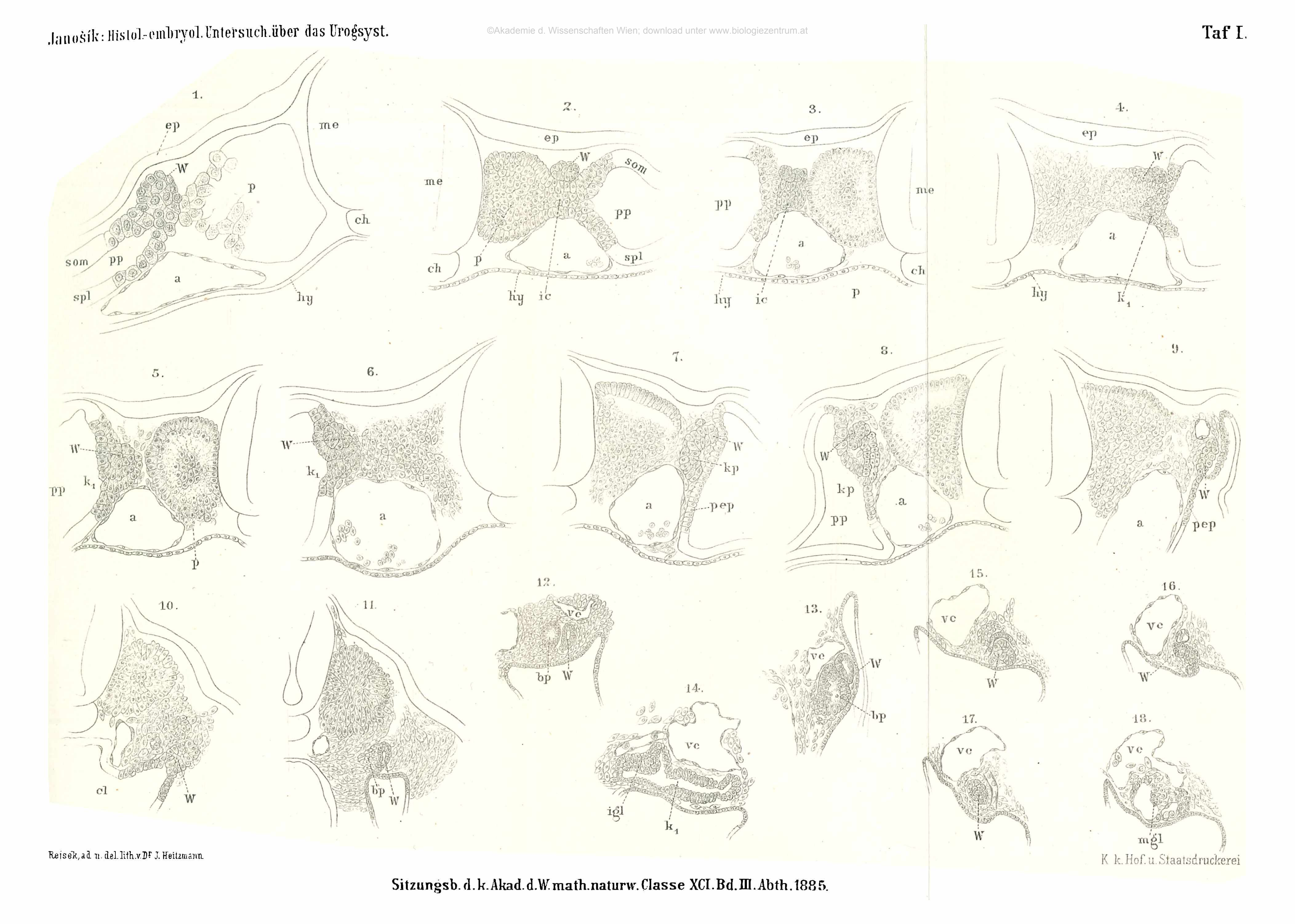
1. Die Verdickung des Keimepithels im Sinne Waldeyer's.

2. Die scharfe Grenze zwischen dem Keimepithel und dem darunter liegenden Gewebe schwindet. Bei den Vögeln kommt es zu dieser Zeit zur Bildung von Ureiern in dem Keimepithel, welche Bildungen bei den Säugethieren ausbleiben.

3. Es bildet sich eine kleine Prominenz.

4. Im sub 2 und 3 angeführten Stadium, wachsen die Zellen des Keimepithels bei Säugethieren in Strängen in die Tiefe; in einer mächtigeren Schichte mit Ureiern bei den Vögeln. Diese Stränge entwickeln sich beim Männchen zu Samencanälchen des Hodens und lösen sich bald vom Keimepithel ganz ab. Beim Weibchen bilden sie sich zu den soliden Strängen van Beneden's aus, welche näher dem Hilus im Ovarium gefunden werden. Einige Theile dieser Stränge bekommen als eine weitere Differenzirung ein Lumen.

[1] Valaoritis, Die Genesis des Thiereies. Leipzig 1882.



Rejsek, ad n. del. lith. v. Dr. J. Heitzmann

K. k. Hof. u. Staatsdruckerei

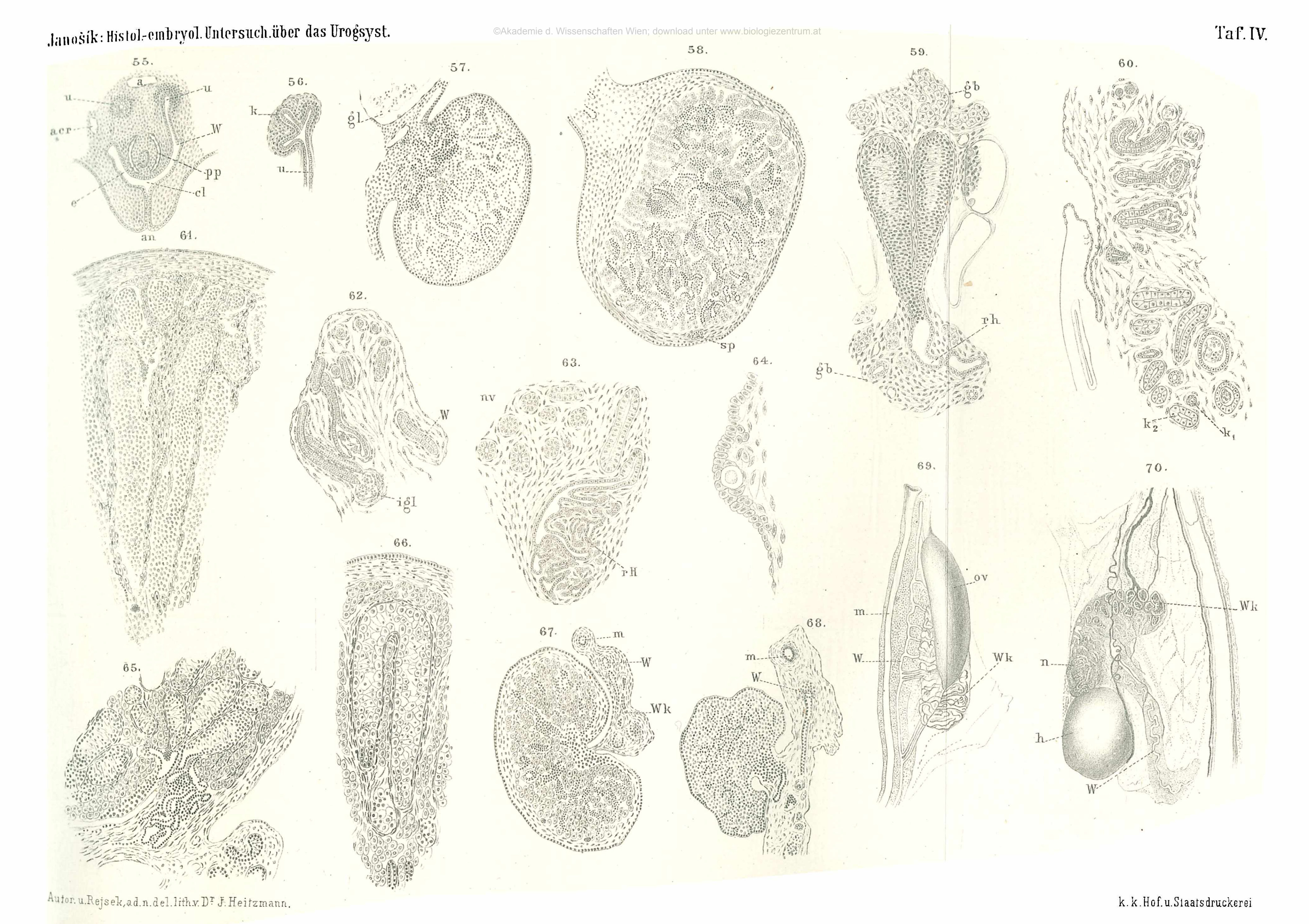
Fig. 19 – 31 Rejsek, Fig. 32 – 37 autor ad n. del. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

K. k Hof u. Staatsdruckerei



Fig. 38, 39, 42, 43, 71 autor cetera Rejsek ad n. del. lith. v. Dr. J. Heitzmann

K. k. Hof u. Staatsdruckerei.



Autor. u. Rejsek, ad. n. del. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

k. k. Hof. u. Staatsdruckerei

Der Hoden und Nebenhoden.

1. Wenn man den Hoden als solchen erkennen kann, sieht man im Stroma desselben Zellstränge, welche nur an einzelnen Stellen noch mit dem Keimepithel im Zusammenhange stehen. Mit den Canälchen der Urniere ist keine Communication zu entdecken.

2. Näher der Peripherie werden diese Stränge, nachdem sie sich vom Keimepithel losgelöst haben, deutlicher.

3. Die Canälchen des Rete entwickeln sich von den Samencanälchen. Wenn sie schon ganz deutlich entwickelt sind, ist die Albuginea an keiner Stelle durchbrochen.

4. Wenn sich die Zellstränge vom Keimepithel losgelöst haben, ist dieses niedrig, einschichtig. Später wird es höher und es entwickeln sich in ihm grosse Zellen und rudimentäre Follikel. Diese Zellen sind die Homologa der Eier.

5. Zu jener Zeit, zu welcher die Canälchen des Rete schon deutlich entwickelt sind, sind die Nebenhodencanälchen noch spärlich und ziemlich breit. Diese Canälchen entwickeln sich aus den Urnierencanälchen, und zwar etwa aus denen der Mitte des Wolff'schen Körpers. Das ganze Urnierencanälchen geht, nach der Atrophie des Glomerulus und nachdem es seinen histologischen Bau etwas verändert hat, in das Nebenhodencanälchen über. Es besteht keine Differenz, was die Deutung anbelangt, zwischen der schmalen und der breiten Partie des Urnierencanälchens.

6. Die Verbindung des Rete mit den Nebenhodencanälchen vermitteln vielfach gewundene Canälchen, welche von jenen des Rete Ursprung nehmen. Es kommt auch zur Bildung von Sammelröhrchen.

7. Die Zwischensubstanzzellen stammen sehr wahrscheinlich von Bindegewebszellen her. Sie sind zuerst an der Basis der Geschlechtsdrüse zu sehen. Sie sind in grosser Zahl beim Schweins- und Katerhoden, wo sie sich durch gelbe Pigmentirung auszeichnen, welche sie bei Kaninchenembryonen und nach Behandlung mit Pikrinsäure nicht besitzen.

8. Übrige Bindegewebszellen, welche auch jene Endothellamellen um die Samencanälchen bilden.

Das Ovarium.

1. Das Ovarium entwickelt sich viel langsamer und bekommt später alle ihm zukommenden Charaktere als der Hoden. Zu einer Zeit, in welcher man den Hoden als solchen schon sicher zu erkennen im Stande ist, kann man das Ovarium nur durch Exclusion diagnosticiren.

2. Das verdickte Epithel, welches mächtig in das Stroma proliferirt.

3. Aufhören (oder starkes Abschwächen) der Proliferation und die Bildung einer schwachen Albuginea. Die Keimepithelschichte ist schwach. Aus jenen durch die Proliferation gebildeten Strängen haben den Ursprung genommen:

4. die soliden, und ein Theil der hohlen Zellstränge im Stroma des Ovarium.

5. Im Hilus haben sich inzwischen Canälchen gebildet, welche den Ursprung von den Urnierencanälchen genommen haben und bilden das Epoophoron, welches das Homologon der Epididymis ist.

6. Die Eizellen mit der Granulosa sind Producte einer nochmaligen Proliferation des Epithels in das Stroma und sind Homologa der Zellen am Hoden und die Graaf'schen Follikel Homologa der rudimentären Follikel an der Oberfläche des Hodens. Es besteht demnach keine complete Homologie zwischen Samen und Ei.

7. Gelbe Zellen sind nur in seltenen Fällen ganz vereinzelnt zu sehen.

8. Gewöhnliche Bindegewebszellen.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Der erste Anfang des Wolff'schen Ganges von einem Huhnembryo von 11 Paar Mesoblastsomiten. Im Weiteren bedeutet immer in den Figuren: *W* = Wolff'scher Gang; *p* = Mesoblastsomit; *pp* = Pleuroperitonealhöhle; *a* = Aorta; *eh* = Chorda dors.; *me* = Medularrohr; *ep* = Epiblast; *mes* = Mesoblast; *hy* = Hypoblast; *som* = die somatische, *spl* = die splanchnische Platte des Mesoderm; *ic* = Mittelplatte; k_1 = primäres Urnierencanälchen; k_2 = secundäres u. s. w.; *pep* = das Pleuroperitonealepithel; *bp* = das Urnierenblastema; *vc* = Vena cardinalis; *gl* = Glomerulus; *igl* = der innere, *egl* = der äussere Glomerulus; *m* = der Müller'sche Gang; *ov* = das Ovarium; *v* = der Hoden; *n* = der Nebenboden; *cl* = die Cloake.

2—9 sind von einem Huhnembryo von 30 Mesoblastsomiten.

2. Die Pleuroperitonealhöhle lässt sich in die Mittelplatten verfolgen, und diese übergehen auf das Mesoblastsomit. Der Wolff'sche Gang liegt ganz scharf begrenzt. Der Schnitt stammt aus dem hinteren Ende des Embryo.

3. Das Pleuroperitonealepithel zeigt eine scharfe Grenze gegen die Mittelplatten.

4. Die erste Spur eines primären Canälchens der Urniere.

5. Das primäre Canälchen legt sich dicht dem Wolff'schen Gange an und zwar einem Mesoblastsomit entsprechend und

6. dem Spatium zwischen zwei Mesoblastsomiten.

7. Ein Übergangscanälchen (*kp*) scheinbar vom Peritonealepithel getrennt.

„ 8. Dasselbe in Verbindung mit dem Epithel.

„ 9. Der Wolff'sche Gang liegt dem Peritonealepithel dicht an.

„ 10—18 sind von einem Taubenembryo mit drei Visceralspalten.

„ 10. Der Wolff'sche Gang öffnet sich in die Cloake.

„ 11. Die erste Spur eines Urnierenblastema, welches dicht dem Wolff'schen Gange anliegt und vom Pleuroperitonealepithel getrennt ist.

„ 12. Das Urnierenblastema ist in einzelne Zellhaufen zerfallen, in denen ein Lumen auftritt.

„ 13. Das Bläschen ist oblong geworden, steht aber mit dem Wolff'schen Gange nicht im Zusammenhange.

„ 14. Aus einer noch weiter gegen das Kopfende gelegenen Partie. Die Verbindung mit dem Wolff'schen Gange ist zu Stande gebracht und der Anfang eines inneren Glomerulus zu sehen.

Fig. 15—18 sind hinter einander gelegene Schnitte aus der Gegend des gemischten Glomerulus.

Tafel II.

Fig. 19—20 sind von einem Taubenembryo, welcher etwas weiter entwickelt war, als der eben angeführte.

„ 19. Verbindung des Wolff'schen Ganges mit der Cloake.

„ 20. Aus der hinteren Partie des Wolff'schen Körpers. Das erste Auftreten der Anlage eines secundären Canälchens.

„ 21—24 sind von einem noch etwas älteren Taubenembryo.

„ 21—23 zeigen die Anfänge der tertiären Canälchen und die Beziehungen dieser zu den secundären und primären, und aller dieser zum Wolff'schen Gange. Diese Schnitte stammen aus dem Hinterende des Embryo.

„ 24. Ein primäres Canälchen aus dem vorderen Theile des Wolff'schen Körpers. Der Glomerulus ist schon weit entwickelt.

„ 25—28 sind Schnitte von einem Katzenembryo von 8 Mm. Körperlänge. Die Schnitte sind aus jenem Abschnitte, wo nur primäre Canälchen gebildet werden. Die Schnitte 26—28 folgen einander und zeigen, dass es sich nur um ein Canälchen handelt.

„ 29. Von demselben Embryo wie die Schnitte 10—18. Zeigt einen äusseren Glomerulus, ohne dass an demselben Schnitte etwas noch von Canälchen des Wolff'schen Körpers zu sehen wäre.

„ 30. Ist von demselben Embryo wie Fig. 19—20. Der äussere Glomerulus prominirt weit in die Pleuroperitonealhöhle. Das Epithel an seiner Oberfläche ist niedrig, an der lateralen Seite desselben aber hoch. Von der Aorta kommt ein Gefäss und bildet in dem Glomerulus eine Schlinge und mündet in die Vena cardinalis ein.

„ 31. Der äussere Glomerulus von einem Hühnerembryo in seiner grössten Entwickelung. Es ist das etwa aus jenem Stadium, in welchem der Müller'sche Gang auftritt.

„ 32. Der äussere Glomerulus bei einem Taubenembryo, bei dem der Anfang des Müller'schen Ganges zu sehen war. Die äusseren Glomeruli sind stark entwickelt und erfüllen am Querschnitte fast ganz die Pleuroperitonealhöhle. *pg* ist das Epithel an der Oberfläche des Glomerulus, *pepa* ist das Epithel der äusseren und inneren Wand der Pleuroperitonealhöhle.

„ 33. Der Wolff'sche Körper mit dem Anfang des Müller'schen Ganges bei einem Menschenembryo von 2 Ctm. Körperlänge aus jener Gegend, wo sich nur primäre Canälchen entwickeln.

„ 34. Der Wolff'sche Körper eines Schweinsembryo von 2·7 Ctm. Körperlänge. Der Müller'sche Gang ist als eine Rinne sichtbar.

„ 35. Ist von demselben Schnitte; der Müller'sche Gang mit dem anliegenden Wolff'schen Gange bei stärkerer Vergrösserung wiedergegeben.

„ 36. *a—c*, *d—f* ist die Vorniere eines Huhnembryo, welche im Texte etwas eingehender beschrieben ist.

ig. 37. *a—b* Schnitte von einem Wachtelembryo etwa von jener Entwickelung, wie der Taubenembryo, von dem die Figur 32 stammt. Es ist das Verhältniss der äusseren Glomeruli und des Wolff'schen Ganges zu sehen, sowie auch die Atrophie des vorderen Endes desselben. Ein Schnitt zwischen den beiden ist weggelassen worden.

Tafel III.

Fig. 38. *a—f*. Die Vorniere eines Huhnembryo, welche im Texte eingehender beschrieben ist.

„ 39. Das proliferirende Keimepithel eines Taubenembryo derselben Entwicklung, wie jener von dem die Figur 32 gegeben ist. Die Ureier sind deutlich zu erkennen.

„ 40. Das indifferente Stadium der Geschlechtsdrüsen von einem Schweinsembryo von 2·8 Ctm. Körperlänge. Das Epithel proliferirt in einzelnen Strängen in das Stroma.

„ 41. Ist das Ovarium von einem Katzenembryo von 5 Ctm. Körperlänge. Die ganze Drüse ist von blassen Zellsträngen durchsetzt, welche sich vom Keimepithel, welches in diesem Stadium nicht so mächtig ist als in jüngeren, abgelöst haben. Im Hilus sind die Canälchen zu sehen, welche sich ebenfalls aus jenen abgelösten Strängen entwickelt haben. Schwache Vergrösserung.

„ 42. Das Oberflächenepithel des Ovarium aus einer Stelle, an welcher die Verbindung mit den Zellsträngen im Stroma zu sehen ist. Starke Vergrösserung.

„ 43. Die Oberfläche des Ovarium bei einem 12 Ctm. langen Kätzchen. Die Stränge, welche durch die secundäre Einwachsung entstanden sind, stehen mit dem Keimepithel nicht in Verbindung.

„ 44. Ein Stück der Oberfläche des Ovarium eines Katzenembryo von 5 Ctm. Körperlänge bei starker Vergrösserung. Die blassen Zellstränge *(bl)* liegen ganz isolirt vom Keimepithel. In demselben sind besonders grosse Zellen zu sehen.

„ 45. Das Ovarium eines Katzenembryo von 10·1 Ctm. Körperlänge. Der Wolff'sche Gang ist stark atrophirt. *ep* = die Canälchen des Epoophoron.

„ 46. Ein Schnitt aus dem vorderen Ende desselben Ovarium. *WK* = der Wolff'sche Körper.

„ 47. Follikeln aus dem Ovarium eines neugeborenen Mädchens.

„ 48 Die Pflüger'schen Zellstränge im Ovarium eines neugeborenen Mädchens, um die Bildung der Follikel zu zeigen. Bei *a* sind Follikel verschiedener Form, von denen im Texte Näheres angeführt ist.

„ 49. Schnitt von der Oberfläche des Ovarium eines eben geborenen Mädchens. Das Epithel ist einschichtig und in ihm liegen grosse blasse Zellen. Die Form und Grösse der Follikel ist eine äusserst verschiedene. Das Epithel zieht sich in tiefe Furchen und auch hier kann man in ihm grosse Zellen vorfinden.

Fig. 50. Die Oberfläche eines Ovarium vom neugeborenen Mädchen, wo man eine Proliferation des Keimepithels anzunehmen geneigt wäre.

„ 51. Schnitt durch das Ovarium eines Kätzchens, welches 15 Tage gelebt hat. Die Proliferation hat zu dieser Zeit aufgehört. Schwach vergrössert.

„ 52. Ein Abschnitt der Oberfläche desselben Ovarium. In der Tiefe bilden sich schon Follikel.

„ 53. Das Ovarium eines eben geborenen Kaninchens. Die soliden Zellstränge im Stroma sind spärlich.

„ 54. Das Ovarium eines Kaninchens, welches drei Monate gelebt hat. Der Schnitt ist zu seitlich geführt. Die soliden Zellstränge sind noch spärlicher.

„ 71. Das Ovarium eines eben geborenen Kätzchens von 11·5 Ctm. Körperlänge. Die secundäre Proliferation *(P)* ist äusserst mächtig. Die soliden Zellstränge *(s)* zahlreich. Nahe am Hilus follikelähnliche Bildungen *(f)*. *ep* = Canälchen des Epoophoron.

Tafel IV.

Fig. 55. Die erste Nierenanlage *(u)* bei einem Schweinsembryo von 2·5 Ctm. Körperlänge. *an* = Anlage des Afters, *acr* = Arteria cruralis.

„ 56. Die Niere eines menschlichen Embryo von 2 Ctm. Körperlänge. Desselben von dem die Figur 33, Taf. II stammt.

„ 57. Der Hoden eines Schweinsembryo von 2·9 Ctm. Länge. Im Hilus ist das Gewebe verdichtet. Die Zwischensubstanzzellen fangen an aufzutreten. Die Albuginea ist schwach, stellenweise noch durchbrochen. Das Epithel der Oberfläche einschichtig.

„ 58. Der Hoden eines Schweinsembryo von 4 Ctm. Länge. Die Zwischensubstanzzellen sind sehr reichlich. Die Albuginea stark und ununterbrochen.

„ 59. Die Samencanälchen eines Katzenembryo von 6·8 Ctm. Körperlänge; *gb* = gelbe Zellen; *rH* = Rete Halleri.

„ 60. Ein Längsschnitt durch den Wolff'schen Körper eines Kaninchens embryo von 6 Ctm. Länge. Die schmalen (k_1) und die breiten (k_2) Urnierencanälchen sind im unteren Theile noch zu erkennen, im oberen Theile sind aber meist die breiten verändert.

„ 61. Der Hoden eines menschlichen Embryo von 15 Ctm. Länge. Die gelben Zellen sind massenhaft vertreten.

„ 62. Ein Schnitt durch jenen Theil des Wolff'schen Körpers, in welchem die Canälchen meist schon zu Nebenhodencanälchen umgebildet sind. *igl* ist ein schon weit atrophirter innerer Glomerulus. Kaninchenembryo von 6·3 Ctm. Körperlänge.

„ 63. Von einem Katzenembryo von 10 Ctm. Länge. *rH* = Rete Halleri mit einem Sammelcanälchen. Die Nebenhodencanälchen haben ein Flimmerepithel.

„ 64. Ein Stück der Oberfläche des Hodens eines Katzenembryo von 7·3 Ctm. Länge. Ein rudimentärer Follikel ist ausgebildet.

Fig. 65. Das Durchbrechen der Albuginea durch die Vasa efferentia Testis. Katzenembryo von 10 Ctm. Länge.
„ 66. Ein Samencanälchen von demselben Hoden, stärker vergrössert.
„ 67. Der Hoden eines menschlichen Embryo von 5·8 Ctm. Körperlänge. *Wk* = Wolff'sche Körper.
„ 68. Das Ovarium eines menschlichen Embryo von 5 Ctm. Länge."
„ 69. Der Geschlechtsapparat eines weiblichen Katzenembryo von 6·8 Ctm. Länge. *Wk* = Wolff'sche Körper auch im nächsten; *ov* = Ovarium.
„ 70. Der Geschlechtsapparat eines männlichen Katzenembryo von 8·5 Ctm. Länge. *h* = Hoden.